

C O D I C O [®]

impulse ^{1/2022}



MPS: Maximierung
der Leistungsdichte

EATON: Automotive-Superkondensatoren

One Action Lock Serie von HIROSE

INHALT



14 | MPS: Maximierung der Leistungsdichte

Die ganze Welt strebt nach Klimaneutralität und der Marktanteil von Elektrofahrzeugen steigt zusehends an. Zu den Hindernissen für den Siegeszug der Elektrofahrzeuge zählt immer noch die Angst vor zu geringer Reichweite. Um dieses Problem zu lösen, investieren Regierungen weltweit enorme Summen in die Ladeinfrastruktur.

AKTIVE BAUELEMENTE

- 04** | Display Lebensdauer – Tipps zur Verlängerung
- 07** | **FN-LINK: Neue IoT WiFi4 Modul-lösungen mit BLE 5.0**
- 08** | THALES: Der einfache Weg zum IoT führt über Intelligent Cloud Connect
- 10** | Marktreife beschleunigen: THUNDERCOMMs Robotikprojekte
- 14** | Maximierung der Leistungsdichte – LLC-Transformatortreiber von MPS
- 18** | Stromversorgungen für die Elektromobilität von RECOM
- 20** | TOREX: Geringer Eigenstromverbrauch für IoT & Wearables
- 22** | Wifi & Bluetooth Module für IoT-Anwendungen von SYNAPTICS
- 23** | SILVERTELS 10A Point of Load Wandler für USB-C Anwendungen



PASSIVE BAUELEMENTE

- 24** | MPS: Parameter von Leistungs-induktivitäten einfach erklärt
- 30** | EMI – Magnetische Lösungen zur Rauschfilterung von EATON
- 32** | EATON: Superkondensatoren für die Automobilindustrie
- 33** | Miniaturisierte THB IIIB X2 Folienkondensatoren von KEMET
- 34** | Lebensdauer von Kondensatoren berechnen
- 36** | PANASONICs Polymerkondensatoren – wo werden sie eingesetzt?
- 38** | RUBYCONs künftige Lösungen für Snubber-Kondensatoren
- 40** | DSO531SHH: Exzellente Phasenrauschen-Reduzierung von KDS
- 43** | Green Energy: SONG CHUANs Relais-Generation Serie 117L

VERBINDUNGSTECHNIK

- 44** | ComboLock® Wire-to-Board Connector von AMPHENOL
- 44** | AMPHENOLs ComboStak® und PowerStak® Verbinder
- 45** | PCIe® M.2 Gen 5 Card Edge Verbinder von AMPHENOL
- 46** | AMPHENOL: USB4 Verbinder
- 47** | Entdecken Sie die One Action Lock Serie von HIROSE
- 48** | DINKLEs DP-Serie: Reihenklammern mit effektiver Verdrahtung
- 49** | HIROSE CX Serie: USB Typ C
- 50** | Back Flip FPC/FFC Connector für die Automotive von HIROSE
- 51** | CVILUXs Wire-to-Board Lösungen
- 52** | YAMAICHIs Y-FFC Serie: Flexible Flat Cables »Made in Germany«
- 53** | Zukunft beginnt: YAMAICHIs Y-SPE

CODICO INTERN

- 03** | Qualität als Erfolgsfaktor
- 54** | CODICO Team

IMPRESSUM: Herausgeber, Eigentümer und Verleger: CODICO GmbH, Zwingenstraße 6-8, A-2380 Perchtoldsdorf
Für den Inhalt verantwortlich: Sven Krumpel | Chefredaktion: Birgit Punzet
Gestaltung: www.rittbergerknapp.com | Ausgabe 01-01052022

Qualität als Erfolgsfaktor

Haben Sie gewusst...

... dass CODICO neben dem Hauptsitz in Perchtoldsdorf über Produkt-Kompetenzzentren in München (CODICO Deutschland GmbH), in Treviso (CODICO Italia Srl) und in Stockholm (CODICO Sweden AB) verfügt?

... dass nicht nur das Headquarter ein Qualitätsmanagementsystem nach ISO 9001 eingeführt hat, sondern bereits seit 2016 auch alle Töchter?

... dass CODICO außerdem durch 43 Büros in 12 Ländern vertreten ist? Deshalb steht der professionelle Vertrieb und die technische Unterstützung von CODICO allen Kunden mit den gleichen hohen Qualitätsstandards zur Verfügung.

... dass alle unsere 196 Mitarbeiter im Bewusstsein arbeiten, dass die Qualität unserer Produkte und Dienstleistungen für den Erfolg unseres Unternehmens eine entscheidende Bedeutung hat und daher oberster Erfolgsfaktor ist.

... dass CODICOs Lieferanten deshalb sorgfältig nach bestimmten Kriterien wie Produktqualität, Leistungsumfang oder Zertifizierungsstatus ausgewählt und regelmäßig bewertet werden.

Möchten Sie mehr über unser Qualitäts-Management-System (QMS) erfahren? Wenden Sie sich bitte an

D01

▶ Petra Landschau, +43 1 86305 169
petra.landschau@codico.com



Sven Krumpel
Geschäftsführer
CODICO

Vorwort

Wir rücken zusammen!

Liebe Leserinnen und Leser,
Wir erleben gerade ein neues wirtschaftliches Umfeld, das einen dreifachen Schock zu verdauen hat: Ein Angriffskrieg Russlands, der den internationalen Handel insbesondere in den Bereichen Energie, Rohstoffe und Getreide durcheinanderwirbelt. Eine neue geopolitische Weltordnung, deren Zukunft vollkommen ungewiss ist. Und ein finanzieller Schock hervorgerufen – von den durch den russisch-ukrainische Konflikt nötigen Wirtschaftssanktionen – all das vor dem Hintergrund einer noch nie da gewesenen Allokation in der Elektronikindustrie als Folge der Pandemie und des stark wachsenden Marktes. In Zeiten der Ungewissheit sind Konstanten umso wichtiger. Sich auf diese zu besinnen und diese anzuwenden, kann uns auch jetzt Kraft und Zuversicht geben. Wir haben gelernt, auf Krisen zu reagieren, diese zu lösen und dabei als Team zu bestehen. Vor zwei Jahren sind wir sehr spontan ins Home Office übersiedelt. Nicht freiwillig, aber heute kann ich sagen: Das New Work Konzept, das sich daraus entwickelt hat, funktioniert. Gemeinsam und durch unglaublich viel Arbeitsaufwand haben wir es geschafft, die Bedürfnisse unserer Kunden zu decken und sie trotz der Krisen bei ihren Projekten zu unterstützen, diese voranzutreiben. Ich kann nicht vorhersagen, was noch auf uns zukommt. Natürlich wird unsere Branche Herausforderungen spüren – sowohl im Bereich der Produktion, der Verfügbarkeit als auch im Vertrieb. Aber diesen werden wir uns stellen! Und vielleicht können wir den Wandel auch positiv beeinflussen. Wie vor zwei Jahren gilt es, Unabhängigkeiten anzustreben und den Mut zu bewahren. Unabhängig von den wirtschaftlichen Auswirkungen möchte ich hier auch persönlich Stellung beziehen: CODICO steht für Toleranz, Verantwortung, Nächstenliebe und Hoffnung. Ich verurteile Unrecht, zugefügtes Leid, das Ignorieren von humanitären Grundsätzen, eigensinniges und egoistisches Handeln ohne Rücksicht auf das Gemeinwohl und den Verlust von Werten. Ich hoffe sehr, dass dieser Krieg bald zu Ende ist! Bis dahin gilt es den Menschen, denen Leid widerfährt, zu helfen. Wir rücken zusammen!

▶ Sven Krumpel

embeddedworld2022
Exhibition & Conference
Visit us: 21.-23.6.2022, Hall 3A, Booth 211

DISPLAY LEBENSDAUER

Tipps zur Verlängerung

Einer der wichtigen Parameter bei der Auswahl eines Displays ist die Lebensdauer. Diese Kenngröße entscheidet, wie lange ein Display im Einsatz sein kann – ohne optische Einbußen und ohne ausgetauscht werden zu müssen.

Wie definiert sich die Lebensdauer eines Displays?

Die Lebensdauer ist jene Zeitspanne, nach der 50% der Ausgangshelligkeit erreicht ist. Findet man im Datenblatt einen Wert von 20.000 Stunden, so ist das Display – bei durchgehendem Betrieb – nach 2,3 Jahren nur mehr halb so hell wie zu Beginn.

Die Lebensdauer ist also mit der Helligkeit verknüpft. Relevant ist dies, da für verschiedene Anwendungsgebiete unterschiedliche Anforderungen an die Helligkeit gestellt werden. Bei Sonnenlicht sind sehr helle Anzeigen notwendig, wohingegen in Innenräumen weitaus weniger lichtstarke Displays erforderlich sind. Gleichzeitig sollte die Lebensdauer eines Displays sinnvollerweise jene der Anwendung erreichen. Nachfolgend

stellen wir zwei sehr häufig verwendete Display Technologien in Bezug auf deren Lebensdauer im Detail vor.

TFT-LCD

Thin-Film-Transistor-Liquid-Crystal-Display
Dünnschicht-Transistor-Flüssigkristallanzeigen leuchten nicht selbst und verwenden eine Hintergrundbeleuchtung, technisch Backlight, um das angezeigte Bild auch sichtbar zu machen. Diese besteht aus mindestens einer, meist aber aus mehreren Leuchtdioden (LED). Das ausgestrahlte Licht wird über eine sogenannte Light-Guide homogen über die Anzeigefläche verteilt, um eine bestmögliche Ausleuchtung zu gewährleisten. Bei TFTs kommen ausschließlich weiße Leuchtdioden zum Einsatz. Die Lebensdauer ei-

nes TFT-LCDs wird durch die LEDs bestimmt, da sie diesbezüglich die kritischste Komponente sind. Typische Zeitangaben bei industriellen TFTs liegen heute bei mindestens 20.000 bis 50.000 Stunden. Das entspricht typisch 30.000 bis 70.000 Stunden, also 3,4 bis 8 Jahren Betrieb bis die halbe Helligkeit erreicht ist. Funktional ist die Anzeige dadurch nicht beeinträchtigt.

Sieht man das Datenblatt genauer an, so stellt man fest, dass die Lebensdauer bei bestimmten Parametern definiert ist. Der angegebene Wert gilt üblicherweise bei 25°C (Raumtemperatur), 60% relativer Luftfeuchte und der LED-Strom muss dem typischen Wert laut Datenblatt entsprechen. Will man die Lebensdauer ganz genau berechnen, muss in die Berechnung daher auch die Temperatur und die Luftfeuchte einfließen. Zusätzlich braucht man die genauen Daten der verwendeten LEDs, die selten vorliegen. In der Praxis wird dies daher größtenteils vernachlässigt; man vertraut auf den Backlight-Hersteller, der ein entsprechendes Expertenwissen hat.

Negative Auswirkungen auf die Lebensdauer eines TFTs

- **Überstrom:** LED-Hintergrundbeleuchtungen reagieren sehr empfindlich auf zu hohe Ströme. Die Lebensdauer wird dadurch drastisch reduziert. Niemals sollte das Backlight direkt an eine Spannungsquelle angeschlossen werden. Die einfachste Methode ist es, den Strom über einen Vorwiderstand zu begrenzen. Die Daten für die optimale Ansteuerung sind im Datenblatt des Displays vermerkt.
- **Hohe Temperaturen:** Zu hohe Temperaturen verkürzen die Lebensdauer ebenfalls. Auch hier ist ein Blick in das Datenblatt erforderlich, das die maximal erlaubten Temperaturen angibt.
- **Vibration:** Backlights sind zwar kompakte Einheiten, Vibrationen und Erschütterungen können aber zu mechanischen Beanspruchungen führen und die Lebensdauer verringern.

Tipps zur Verlängerung der Lebensdauer von TFTs

- **Senkung des Stromes:** Wird der Strom durch die LEDs reduziert, nimmt auch die Helligkeit ab. Gleichzeitig steigt aber die Lebensdauer. Ist die Anzeige nun zu dunkel, kann auf ein Display mit größerer Helligkeit gewechselt werden. So kann bei geringerem Strom die ursprünglich angestrebte Leuchtstärke und eine bessere Lebensdauer erreicht werden. Als Faustregel gilt: halbe Helligkeit ergibt Verdoppelung der Lebensdauer.
- **Ansteuerung über PWM (Pulsweitenmodulation):** Der Strom für das Backlight wird gepulst, das Tastverhältnis ist direkt proportional zur Helligkeit. Diese kann so verringert und dadurch die Lebensdauer verlängert werden.
- **Temperaturmanagement:** Soweit möglich sollte das Display mit Abstand zu anderen Wär-

mequellen eingebaut werden. Ein gutes Wärmemanagement hilft, die Temperaturen niedrig zu halten und die Lebensdauer zumindest nicht zu verkürzen.

OLED DISPLAY

Organic Light Emitting Diode Display

Im Gegensatz zum TFT-LCD ist diese Anzeige selbstleuchtend und braucht daher keine zusätzliche Beleuchtung, um das Bild sichtbar zu machen. Es werden Leuchtdioden zur Darstellung verwendet und diese bestimmen die Lebensdauer. Grundsätzlich gilt, wie bereits oben beschrieben, Lebensdauer ist die Zeit bis die halbe Helligkeit erreicht ist. Die Unterschiede liegen im Detail. Wie der Name sagt, werden bei OLED Displays Leuchtdioden aus organischen Materialien verwendet. Dies sind langkettige Polymere, die – werden sie elektrisch angeregt – selbst leuchten.

Mittels geeigneter Dotierung (Einbringen von Fremdatomen in einen Halbleiter) lassen sich Farbe und Helligkeit verändern. Die Materialien der jeweiligen Farben haben eine unterschiedliche Lebensdauer. Bei gelb werden mittlerweile 100.000h erreicht, bei blau oder weiß stehen hingegen noch 20.000h bzw. 30.000h im Datenblatt. Die neueste 4. Generation von PMOLEDs basiert auf einem sogenannten TADF (Thermally Activated Delayed Fluorescence) Emitter. Diese Technologie ist äußerst effizient und zeichnet sich durch eine längere Lebensdauer, aber auch eine höhere Helligkeit aus. Gelbe Displays erreichen damit bis zu 200.000h, an blauen OLEDs mit TADF wird gearbeitet.

Allgemein ist die Lebensdauer für OLED Displays schwer zu berechnen. Im Gegensatz zu einem

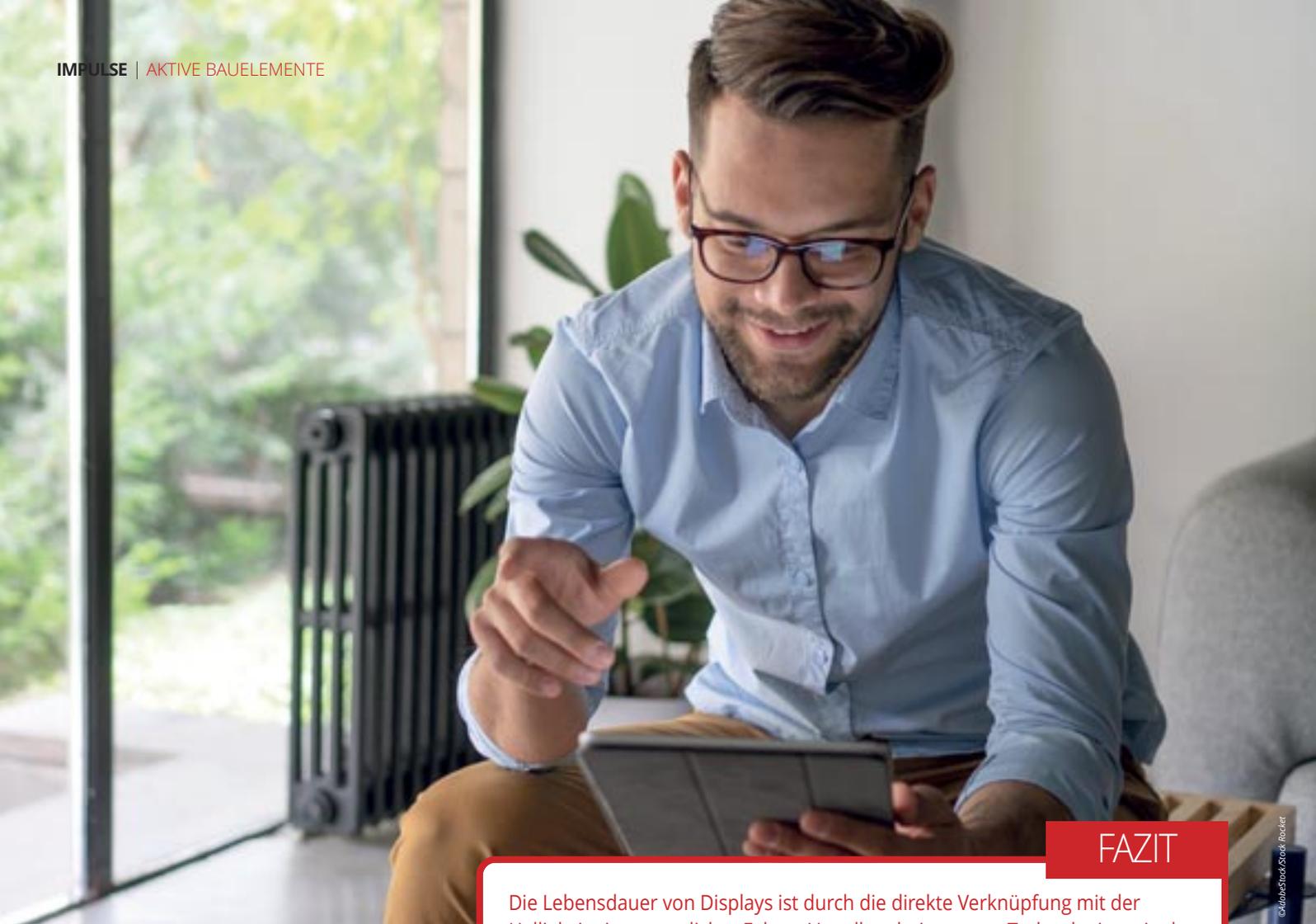
TFT, eine einzige eingeschaltete Lichtquelle hat, besteht beim OLED jeder Bildpunkt aus einer einzelnen Leuchtdiode, die je nach Bildinhalt an oder aus sein kann. Diese Abhängigkeit von der angezeigten Bildinformation, die der Anwender festlegt, macht es kompliziert, einen Wert anzugeben.

Die Hersteller nehmen also einen fiktiven Bildinhalt, bei diesem sind im Schachbrettmuster 50% der Pixel ein und die anderen 50% ausgeschaltet. Anschließend wird die Abnahme der Lichtstärke unter beschleunigten Testbedingungen gemessen und die Lebensdauer extrapoliert. Mittlerweile arbeiten einige Forschungsgruppen an Modellen und Algorithmen, um die OLED Lebensdauer genauer vorhersagen zu können. Wieder gilt der Wert bei 25°C und, anders als beim TFT, bei der typischen Treiber-Spannung anstelle des Stroms.

Negative Auswirkungen auf die Lebensdauer eines OLEDs

- **Hohe Temperaturen:** In den Datenblättern für Passiv-Matrix OLED Displays findet man Betriebs-Temperaturangaben von -40°C bis +70, 80 oder sogar 105°C. Bei diesen hohen Temperaturen funktioniert das Display zwar tadellos, aber die Lebensdauer geht deutlich zurück.
- **UV Licht:** UV-Licht hat eine kürzere Wellenlänge (100-400nm) und ist energiereicher als sichtbares Licht. Setzt man Menschen UV-Strahlung aus, so resultiert das in gesundheitlichen Schäden. Auch organische Materialien in OLED Displays können Schäden durch UV-Licht erleiden. Die Licht emittierende Schicht aus organischem Material ist der entscheidende Faktor. Hochenergetische Strahlung beschädigt die Struktur dieser Schicht, was zu einer geringeren Lichtemission und zu einem schnellen Helligkeitsabfall führt.
- **Luftfeuchte:** Die verwendeten organischen Halbleiter sind sehr empfindlich gegen Feuchtigkeit und Sauerstoff. Die Displays sind aber so gut versiegelt, dass kein Wasser oder Sauerstoff zu den organischen Schichten gelangen kann. Die Verringerung der Lebensdauer durch Feuchte ist daher irrelevant.
- **Bildinhalt:** Sind die angezeigten Informationen statisch, dh immer nur an einer Stelle, wie etwa bei Messwerten, reduziert sich die Helligkeit dieser Pixel im Gegensatz zu den nicht so oft oder nie verwendeten Bildpunkten deutlich. Bei den angesteuerten Punkten geht daher die Lebensdauer schneller zurück.





FAZIT

Die Lebensdauer von Displays ist durch die direkte Verknüpfung mit der Helligkeit ein wesentlicher Faktor. Vor allem bei neueren Technologien wie den OLED Displays sollte ein besonderes Augenmerk darauf gelegt werden. Der Fortschritt bei OLED-Displays steht ebenfalls nicht still und zielt auf die Verbesserung der Parameter ab, indem immer wieder neue, standfestere organische Materialien entstehen. So verbessert sich die Lebensdauer der Flachbildschirme stetig. TFT-LC Displays sind hier mit geringerem Aufwand handzuhaben. Eines darf man aber nicht vergessen: die Entwicklung bei LEDs schreitet schnell voran, was auch den LED-Backlights zu Gute kommt.

Tipps zur Verlängerung der Lebensdauer von OLEDs

- **Temperaturmanagement:** Hohe Temperaturen sollten tunlichst vermieden werden, da sie die Lebensdauer negativ beeinflussen.
- **Schutz vor UV-Licht:** Um einen Schutz gegen UV-Licht zu bekommen, muss die Intensität der UV-Strahlung minimiert werden, wobei die Maßnahme keinen Einfluss auf das sichtbare Licht haben darf. Die Verwendung eines Polarisiers, der Wellenlängen <380nm auf unter 1% reduziert, ist eine ausgezeichnete Lösung. Bei Displays, die der Sonne ausgesetzt sind, sollte auf jeden Fall ein Polarizer benutzt werden. Zusätzlich wird auch empfohlen, die Anzeigen gegen direktes Sonnenlicht abzuschirmen.
- **Treiberspannung:** Die Treiberspannung sollte auf jeden Fall eingehalten werden. Sie steht in direktem Zusammenhang mit der Helligkeit und damit auch mit der Lebensdauer.
- **Reduktion der Helligkeit:** Häufig findet man in Datenblättern für OLED Displays mehrere Angaben zur Lebensdauer. Angegeben wird dann die Anzahl der Stunden bei verschiedenen Ausgangshelligkeiten. Startet man mit einer geringeren Anfangshelligkeit, mit zB 50%

der maximalen Helligkeit, verlängert sich die Lebensdauer um mindestens das Doppelte.

- **Bildschirmschoner:** Beim OLED Display gilt: ein Pixel, das nicht angesteuert wird, verliert auch keine Lebensdauer. Das heißt mit anderen Worten, wenn das Display nicht verwendet wird, ist Abschalten oder ein Bildschirmschoner eine gute Möglichkeit, die Lebensdauer zu verlängern.
- **Statischen Bildinhalt vermeiden:** Eine Methode, um unterschiedliche Helligkeit einzelner Pixel zu vermeiden, ist das sogenannte Pixel-Shifting. Der Anzeigehalt wird in gewissen zeitlichen Abständen jeweils um 1 Pixel zB nach rechts, nach unten, nach links oder nach oben versetzt. Die einzelnen Bildpunkte werden so nach Möglichkeit alle angesteuert, und die Helligkeit der Punkte, die sonst dauerhaft einge-

schaltet wären, geht nicht so schnell zurück.

- **Duty Cycle:** Passiv-Matrix OLEDs werden multiplexed, dh die einzelnen Pixel werden nicht gleichzeitig, sondern in schneller Reihenfolge nacheinander angesteuert. Das erspart Leitungen. Duty Cycle ist jener Bruchteil der Gesamtzeit, in der jeder Bildpunkt angesteuert wird. Je geringer der Duty Cycle ist, desto mehr Treiberstrom muss aufgewendet werden, um dieselbe Helligkeit zu erreichen. Ist der Duty Cycle jedoch höher, ist weniger Strom notwendig. Der Treiberstrom beeinflusst ebenfalls die Lebensdauer – je geringer, desto besser. Ein Blick ins Datenblatt des Displays zeigt, welche Multiplexraten eingestellt werden können.

A01

▶ Christian Forthuber, +43 1 86305 158
christian.forthuber@codico.com

SMARTES KONZEPT

FN-LINK: Neue IoT WiFi4 Modullösungen mit BLE 5.0

FN-LINK erweitert sein Produktportfolio an Low-Cost IoT Lösungen, die WiFi4 und BLE 5.0 unterstützen. Diese Module zeichnen sich durch die Besonderheit aus, dass ein Applikationsprozessor mit Schnittstellen und Speicher bereits auf den Modulen integriert ist und daher autark ohne externe Intelligenz die Hauptfunktionen einer IoT Anwendung abdeckt. Dieser SOM (System on Module) Ansatz erlaubt die Realisierung von IoT Produkten in einer besonders kleinen Bauform.

Die Bezeichnung 6222N steht für eine Modulfamilie bestehend aus zwei Varianten, die sich nur im Hinblick auf die Antennenkonfiguration unterscheiden. Das **6222N-IMB** besitzt einen IPEX Antennenstecker und ist mit 27x30mm daher etwas kleiner als sein größerer Bruder **6222N-IMA**, der auf Grund seiner integrierten PCB Antenne 7mm mehr an Länge misst, also 27x37mm. Umso beachtlicher ist hierbei die Eigenschaft, dass zwei Prozessoren, KM4 (ARM Cortex-M33 kompatibel) und KM0 (ARM Cortex-M23 kompatibel) sowie ein Flash Speicher von 4MB und 512KB RAM auf den Modulen integriert sind. Zudem werden zahlreiche Schnittstellen und Security Features geboten, die immer häufiger bei IoT Anwendungen gefordert werden:

- Trustzone-M Security
- Hardware SSL Engine
- Root Trust Secure Boot
- USB Host/Device
- SD Host
- Codec
- LCD Controller
- Key Matrix
- 1xPCM, 4xUART, 1xI2S, 2xI2C, 7xADC, 17xPWM, max 54xGPIO

Beide Module unterstützen WiFi4 in den Frequenzbänder 2.4 und 5GHz und zudem BLE 5.0.

Ein weiteres WiFi4/BLE 5.0 Modul mit der Bezeichnung **J202H-I** besitzt ebenfalls eine PCB Antenne, verfügt aber nur über einen Prozessor-kern (32Bit) und bietet mit 2MB Flash und 276KB RAM nur etwa halb so viel Speicher wie die 622N Familie. Außerdem funkt es nur auf 2.4GHz mit einer Bandbreite von 20MHz. Somit ergibt sich eine maximale Datenrate von 72Mbps, während die 6222N Familie auch Bandbreiten von 40MHz

unterstützt und daher eine Datenrate von 135Mbps erreichen. Dafür fällt das J202H-I durch einen besonders kleinen Formfaktor von nur 18x20mm auf. Folgende Schnittstellen stehen bei dem J202H-I zu Verfügung:

- 1x SDIO
- SPI: 1x Master/Slave
- UART: maximal 2
- PWM: maximal 17
- I2C: 2 (max 400Kbps, max 3.3Mbps)
- GPIO: maximal 13
- Miscellaneous: USI, IR, I2S, ADC, PWM

Alle IoT Module laufen mit FreeRTOS.

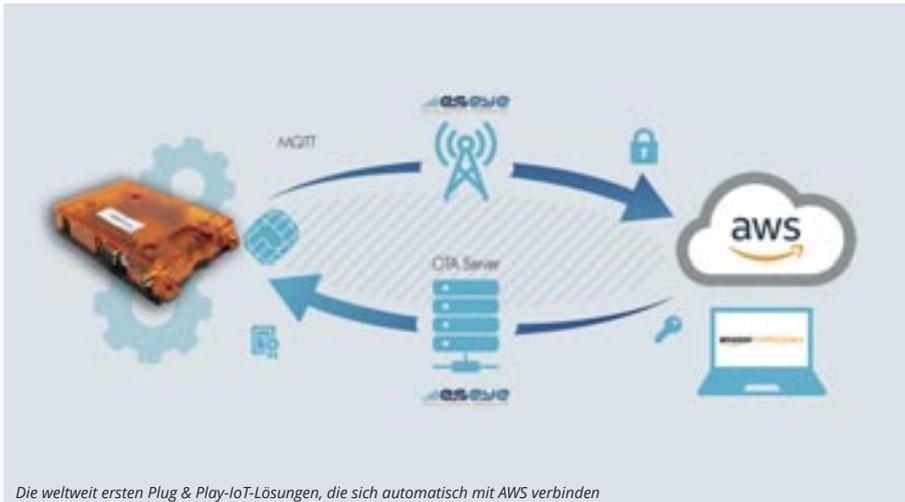
Einen Produktüberblick sowie Datenblätter finden Sie auf unserer Support-Seite:

<http://downloads.codico.com/misc/AEH/FN-Link>

A02

▶ André Ehlert, +49 89 130143811
andre.ehlert@codico.com





nen zum Erfolg oder Scheitern eines Projekts führen. Die Eseye-Plattform beseitigt schwierige IoT-Schmerzpunkte und positioniert Unternehmen optimal für den künftigen Erfolg.

Diese Lösung bietet eine vorinstallierte Firmware, die Sicherheit, Konnektivität und Anmeldedaten intelligent zwischen Gerät und Cloud verwaltet, und somit eine weltweit einheitliche Erfahrung ermöglicht. Das Geräteverhalten vereinfacht den IoT-Einsatz und automatisiert die weltweite und sichere Verbindung zum AWS IoT Core.

Für eine einfachere Applikationsentwicklung unterstützen die Intelligent Cloud Connect-Geräte einen benutzerfreundlichen MQTT-Client (Message Queuing Telemetry Transport). Diese über AT-Befehle gesteuerte Funktion vereinfacht die Kommunikation zwischen integrierter Hardware in den IoT-Geräten und im AWS IoT Core und anderen relevanten IoT-Diensten.

Zu den Vorteilen zählen:

- Eine weltweit einsetzbare SKU lässt sich überall auf der Welt ohne Weiteres verbinden und führt somit zur Reduzierung des logistischen Aufwands und der Gemeinkosten für Geräte und technisches Management.
- Automatische Zero-Touch Dienstbereitstellung mit allgegenwärtiger Mobilnetz-Konnektivität weltweit gleich nach dem Einschalten – mit einer fast 100%igen Geräteverfügbarkeit in allen 4G LTE-, 3G- und 2G-Netzwerken.
- Automatische Registrierung im AWS-Cloud beim Einschalten des Geräts – Gerätezertifizierung und -sicherheit werden automatisch vom AWS-Cloud verwaltet und Over-The-Air an das Gerät weitergeleitet.

- Das geräteunabhängige Mobilfunknetz-Profilmanagement von Eseye ermöglicht einen dynamischen Netzwerkwechsel sowohl auf dem Gerät als auch Over-The-Air, um größtmögliche Konnektivität zu gewährleisten.
- MQTT-Message Bundles bieten eine vereinfachte und skalierbare weltweite Konnektivitätsverwaltung mit planbaren Kosten.
- Die auf einer einzigen webbasierten Konsole basierte Lösung erlaubt eine einfache Verwaltung der weltweiten Geräte und die Verrechnung von einer intuitiven Benutzeroberfläche aus, und das vereinfachte Lifecycle-Management trägt sowohl zur Verlängerung der Gerätelebensdauer als auch zur Reduzierung der Wartungskosten bei.
- Verkürzung der Zeit bis zur Marktreife der Geräte, Verbesserung der IoT-Ergebnisse und Beschleunigung der Kapitalrendite, damit sich die Kunden auf die Schaffung von geschäftlichem Mehrwert konzentrieren können.

6 Schritte zu einer schnellen, effizienten und weltweiten IoT-Lösung, die sofort einsatzbereit ist

Mithilfe der Intelligent Cloud Connect-Lösung können Unternehmen die Zeit bis zur Marktreife um 75% reduzieren und dabei Kosteneffizienz und Kapitalrendite steigern. Den Eckpfeiler dieser Lösung stellt das innovative Cinterion® PLS62-W Global IoT-Modul bzw. -Terminal dar, zusammen mit der intelligenten Netzwerkwechsellösung AnyNet SIM für AWS von Eseye. Diese Kombination bietet eine sofort einsatzfähige, Zero-Touch sichere Konnektivität auf der ganzen Welt. Mithilfe dieser Gerät/SIM-Kombination können Ingenieure die Entwicklung, Bereitstellung und Aktivierung von IoT-Systemen vom Gerät zum AWS

IoT Core in 6 einfachen Arbeitsschritten optimieren und absichern:

- 1. PLS62T-ICC erwerben:** Mit THALES Intelligent Cloud Connect und Eseye.
- 2. AWS-Konto einrichten:** AWS Marketplace besuchen und MQTT Message Bundle von Eseye erwerben.
- 3. Software von Eseye installieren:** Dies bietet Sicherheit und Zero-Touch-Bereitstellung.
- 4. »Thing« erstellen:** gehen Sie in das »Things«-Repository in Ihrem AWS IoT Core. Folgen Sie den Anweisungen und erstellen Sie Ihr »Thing« oder laden Sie eine Liste von »Things« für eine Massenaktivierung hoch.
- 5. Anmeldeinformationen einreihen:** Sicherheits- und Identitätsdaten werden zur Übertragung an das Gerät in eine Warteschlange im Eseye-Netzwerk gestellt.
- 6. IoT-Gerät einschalten:** Schalten Sie Ihr IoT-Gerät ein und, siehe da, ein Sicherheitszertifikat wird auf Ihr Gerät heruntergeladen und Ihre Daten werden automatisch Over-The-Air über die Eseye-Plattform dem AWS bereitgestellt.

Intelligent Cloud Connect: IoT-Entwicklung wird einfacher & schneller

Das PLS62-Terminal lässt sich über RS232 oder USB mit dem Hostgerät verbinden. Dies erweist sich für jene Nutzungsszenarien als ideal, in denen das Hostgerät AT-Befehle senden kann. Weitere Verbindungen sind mithilfe des Erweiterungssteckers möglich, der SPI, I2C, GPIO, eine zusätzliche RS232-Schnittstelle sowie einen 5V-Netzteil bereitstellt. Für eine komplett eigenständige Lösung bietet das PLS62-Terminal eine programmierbare integrierte Intelligenzfunktion, dh mit Intelligent Cloud Connect lässt sich eine vollständige Sensor-To-Cloud-Anwendung realisieren.

A03

► Peter Björkstrand, +43 1 86305 275
peter.bjoerkstrand@codico.com



MARKTREIFE BESCHLEUNIGEN

Robotik & Intelligente Kamera Produkte mit THUNDERCOMM SOMs



Robotik- und Automatisierungstechnologien erleben in Europa, genauso wie im Rest der Welt, derzeit eine explosionsartige Verbreitung. Intensiver Wettbewerb und der gestiegene Altersdurchschnitt der Belegschaft in unterschiedlichsten Branchen – von der verarbeitenden Industrie über Agrarwirtschaft bis hin zu Logistik und Einzelhandel – zwingt Unternehmen dazu, neue Systeme einzubinden, um Effizienz und Produktivität zu steigern.

In den Produktionswerken von heute unterstützen autonome mobile Roboter die menschliche Belegschaft bei Produktion und Montage, in Lagern arbeiten autonome, ferngesteuerte Fahrzeuge und Entnahme- und Sortierroboter beschleunigen dort die Abwicklung der Kundenbestellungen, auf den Äckern werden vielerorts Roboter eingesetzt, um Pflanzen zwecks Ertragssteigerung kontinuierlich zu überwachen und zu ernten, sobald sie für den Markt bereit sind. Alle diese Roboter und Automatisierungssysteme verlangen nach hochintegrierten Ein-Chip-Lösungen, die leistungsfähige Bilderkennung, hohe Rechenleistung, künstliche Intelligenz und neueste

Drahtlostechnik vereinen, damit diese Maschinen eigenständig in ihrer Umgebung sehen, navigieren, kommunizieren und ansteuern können.

In der letzten Ausgabe der Impulse gaben wir unseren Lesern einen Überblick einiger der aktuellsten industriellen SoCs von QUALCOMM mit erhöhter Lebensdauer, die genau auf diese Nutzungsszenarien zielen. QCS610 und QCS8250 sind Lösungen für intelligente Kameraanwendungen wie Kundenerfassung in Einkaufszentren (Retail Analytics) oder für QA-Überwachungssysteme in Lagern und auf Produktionslinien, während QRB5165 für autonome mobile Roboter, Service-

roboter und Drohnen entwickelt wurde. Zwar stehen diese leistungsfähigen Chips den Entwicklern jetzt schon für die Integration in Systemen zur Verfügung, es mangelt den Kunden jedoch oft an der notwendigen Entwicklungszeit – und manchmal auch an den technischen Mitteln, um Produkte auf der Basis dieser komplexen, multifunktionalen SoCs zu entwickeln.

Um sich der doppelten Herausforderung eines langen Design-In-Prozesses und der Bedürfnisse der Kunden für eine schnelle Markteinführung zu stellen, ist CODICO eine Partnerschaft mit THUNDERCOMM eingegangen, um eine breite Palette an System-On-Modulen auf der Basis der neuesten Technologien von QUALCOMM anzubieten. Die SOMs werden um Engineering-, Produktentwicklungs- und Herstellungsdienstleistungen von THUNDERCOMM ergänzt, mithilfe denen Kunden ihre neuen Produkte schnell zur Marktreife bringen können.

Zeitplan für Smartkamera- und Robotikanwendungen von QUALCOMM Technologies

QCS610 2.2GHz Octocore CPU with GPU & DSP Hexagon™ DSP based AI Engine (~3TOPS) Dual ISP, up to 4K@30fps Integrated GNSS/Ethernet RGMII/USB Dedicated Security Book	QRB5165, RB5 Robotics Platform 2.8GHz Octocore CPU with GPU & DSP AI Engine (15 TOPS) with NN SDK Support Dual ISP, up to 8K@30fps Dedicated Secure Processing Unit Up to 18 Camera Support
QCS410 2.2GHz Quadcore CPU with GPU & DSP Hexagon™ DSP based AI Engine (~3TOPS) Dual ISP, up to 1080p@90fps Integrated GNSS/Ethernet RGMII/USB Dedicated Security Book Pin for Pin compatible with QCS610	QCS8250, Edge AI Camera & Display Platform 2.8GHz Octocore CPU with GPU & DSP AI Engine (15 TOPS) with NN SDK Support Dual ISP, ZSL, 64MP@30fps 3 simultaneous 4K Display Support Up to 7 concurrent Cameras

● Industrial robots for factory, warehouse and logistics, mobile robots for agriculture, retail, last mile delivery and entertainment venues
● Machine vision, sensing systems for use in factory, warehouse and agriculture inspection, retail analytics and security

Übersicht über einige Smart Camera, Display und Robotics SoC Plattformen von Qualcomm

Bevor wir auf das Produkt- und Dienstleistungsangebot von THUNDERCOMM eingehen, lassen Sie uns zuerst einen Blick auf die Geschichte und Herkunft unseres Partners werfen. Das US-Unternehmen wurde 2016 als Joint Venture zwischen QUALCOMM und ThunderSoft, einem führenden Softwarehersteller und Pionier des Android-Betriebssystems, gegründet. THUNDERCOMM legt den Schwerpunkt auf Industrie, Einzelhandel und Consumerbereich, wo sie sich der marktführenden SoCs, Drahtlostechnologien und Audiolösungen von QUALCOMM sowie ihrer engen Verbindung zum Halbleiter-Marktführer zu Nutze machen, um umfassende Hardware-Referenzdesigns, System-On-Module und unter-

stützende SDKs für Produkte in ihren Zielmärkten zu entwickeln.

THUNDERCOMM setzt auch seine multidisziplinäre Engineering-Kompetenz im Bereich Betriebssystementwicklung und -optimierung, Kameraeinstellung und -kalibrierung, Bilderkennung und KI-Algorithmusentwicklung ein, um komplette, »schlüsselfertige« Produkte für ihre Consumer-, Einzelhandels- und Industrieanwendungen zu entwickeln und herzustellen*. Der Firmensitz von THUNDERCOMM befindet sich in der Nähe von QUALCOMM in San Diego, wo die Belegschaft auf 1.200 Mitarbeiter in 9 F&E-Zentren und 16 Verkaufsbüros gewachsen ist.

Dank der engen Zusammenarbeit mit QUALCOMM kann THUNDERCOMM eine der umfangreichsten Paletten an SoC-basierten SOMs anbieten, um sämtliche Anwendungen von Wearables über Handheld-Computer bis hin zu Fabrikautomatisierungssystemen und Servicerobotern abzudecken. Vom Einstiegs- bis hin zum Premium-Computingsegment bietet der Entwicklungsplan steigende Kamera- und Bilderkennungsfähigkeiten, KI-Rechenleistung sowie Mobilfunkkonnektivität bis hin zur aktuellsten 5G-Technologie von QUALCOMM. Pinkompatible SOMs sind ebenfalls im Angebot, um Entwicklern die Erstellung von Produkt-Roadmaps auf der Basis der SoC-Familien von QUALCOMM zu ermöglichen.

TurboX SOM – THUNDERCOMM Roadmap

	COMPUTE MODULES					
PREMIUM	C5165N LGA 45*56mm ●	C6490/CT6490 LGA 40*35mm ●	C865C LCC 36.5*52mm	C3165N LGA 45*56mm	C7230 LGA 37*60mm	D660/D660 pro LGA, 40*35mm
MIDDLE	C4290/CM4290 LGA ●	C610/410 LGA 38*38mm	C450/C626 LGA 35*34mm	CM450/CM626 LGA, 35*51mm	S626 B2B 38*38mm	CT5430/C5430 LGA, 38*38mm
ENTRY	CM2290/C2290 LGA 35*51mm ●	CM6125/C6125 LGA 35*51mm ●	C404/405 LGA 34*34mm	CM4100		
	T55M-EA M.2 52*30mm	T55G-EA LGA 42*42mm	T95 LGA 16*20mm	CT4350 LGA	T62M-NA/EA M.2 52*30mm ●	T62G-NA/EA LGA (TBD) 42*42mm ●
	5G MODULES					

E Edge Box
 R Robotics
 C Camera
 H Handheld
 F Face Play
 S Scanner
 SP Speaker
 W Wearable
 M Meter
 P Pad
 ● NEW

CMXXXX or CTXXXX denotes the SOM uses a SOC with an integrated cellular modem.

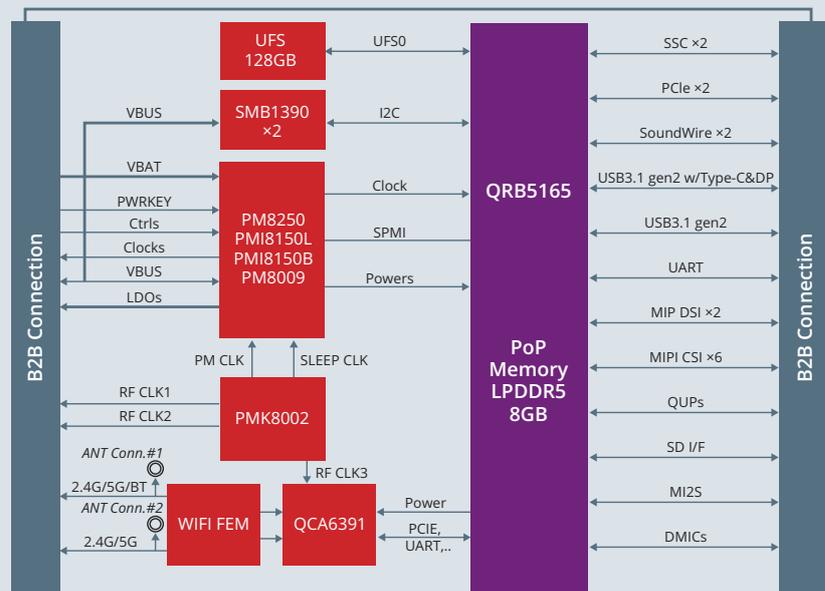
Die Roadmap von THUNDERCOMM umfasst SOMs, die die neuesten Bilderkennungs-, KI- und 5G-Technologien von QUALCOMM integrieren.

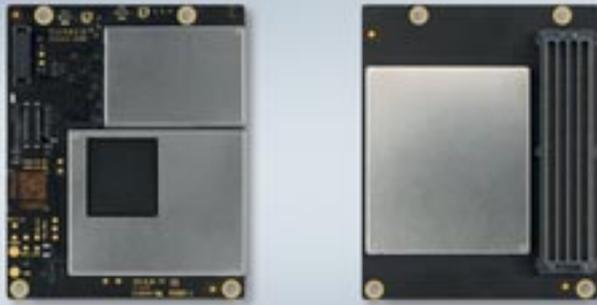


Ein Teil der für industrielle Anwendungen bestimmten SOMs von THUNDERCOMM werden mit einer verlängerten Lebensdauer (8-10 Jahre) und teilweise mit erweiterten Temperaturbereichen (-40 bis 85 C°) angeboten.

Nebenstehend ist das Blockdiagramm der SOM C5165 zu sehen, ausgestattet mit dem leistungsstarken SoC QRB5165 von QUALCOMM sowie 8GB LPDDR5 RAM, 128GB UFS-Speicher, QUALCOMMs Leistungsmanagement-IC für den QRB5165 sowie Bluetooth/Wi-Fi-Konnektivität. Da dieses SOM die wichtigsten Komponenten eines typischen Roboters im SOM-Gehäuse integriert, wird der Design-In-Prozess dadurch wesentlich vereinfacht und die Zeit zur Marktreife für Endkunden verkürzt. Den SOM C5165 gibt es auch mit verlängerter Lebensdauer, und die SOM-Variante C5165N bietet auch einen erweiterten Temperaturbereich für raue Betriebsumgebungen.

TurboX SOM – C5165 SOM H/W Blockdiagramm





Der SOM C5165 (45x56x9mm) verwendet einen B2B-Stecker für die Verbindung zum Kundendesign



Das RB5-EntwicklungsKit mit Unterstützung für das Kameramodul IMX577 von Sony und Omnivisions Kameramodul OV9282, welches Ortungsanwendungen unterstützt sowie ein Time-Of-Flight-Sensorzubehör von THUNDERCOMM, sind ebenfalls erhältlich.

© Adobes/Stock/Nigro Ekhra

Damit Kunden schnell mit der Entwicklungsarbeit beginnen können, bietet THUNDERCOMM auch ein umfassendes EntwicklungsKit auf der Basis des C5165 samt integrierter Softwareunterstützung für Mono- und Stereo-Kameramodule und Sensoren. Diese Software wird von einem

funktionsreichen SDK unterstützt, welches die SOC-Softwareleistungen** von QUALCOMM um Kamera-, Bilderkennungs- und KI-Algorithmuskompetenzen von THUNDERCOMM ergänzt.

Das RB5-EntwicklungsKit von THUNDERCOMM mit Unterstützung für das Kameramodul IMX577 von Sony und Omnivisions Kameramodul OV9282, welches Ortungsanwendungen unterstützt sowie ein Time-Of-Flight-Sensorzubehör von THUNDERCOMM, sind ebenfalls erhältlich.

Kunden, die ein SOM von THUNDERCOMM in ihren Produkten integrieren, können auch bezahlte Engineering-Dienstleistungen in Anspruch nehmen, um die Zeit zur Marktreife zu beschleunigen. THUNDERCOMM blickt auf eine lange Geschichte in der Produktentwicklung mit namhaften Herstellern zurück und kann seine Expertise in der Produktentwicklung und Herstellung von Kamerasystemen beisteuern, um Kunden bei der Realisierung ihrer Produkte zu unterstützen.

A04

▶ Thomas Carmody, +43 1 86305 362
thomas.carmody@codico.com

**THUNDERCOMM bedient sich Produktionspartnern, einschließlich seines eigenen Joint-Venture-Herstellers BestMoments in Taiwan, um »schlüsselfertige« Produkte für seine Kunden herzustellen. **CODICO unterstützt unsere Kunden beim Registrierungs- und Einarbeitungsprozess, damit sie Zugang zur umfangreichen technischen Dokumentation von QUALCOMM und THUNDERCOMM erhalten.*

Auszug früherer Robotikprojekte von THUNDERCOMM



MAXIMIERUNG DER LEISTUNGSDICHTE

Optimiertes Laden: 5MHz LLC-Transformatortreiber



© Adobe Stock/Blue Planet Studio

Die ganze Welt strebt nach Klimaneutralität, und der Marktanteil von Elektrofahrzeugen gegenüber Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor steigt zusehends an. Zu den Hindernissen für den endgültigen Durchbruch der Elektrofahrzeuge zählt immer noch die Angst vor zu geringer Reichweite. Um dieses Problem zu lösen, investieren Regierungen weltweit enorme Summen in die Ladeinfrastruktur.



Abbildung 1: Ladestationen für Elektroautos

Es sind heute mehrere Arten von Ladestationen im Einsatz, diese reichen von »Mode 2«- und »Mode 3«-Ladestationen bis hin zu Schnellladestationen »Mode 4«, die Ladeleistungen von bis zu 400kW liefern können (siehe Abbildung 1).

Diese Ladestationen werden im Folgenden ausführlicher beschrieben:

- **Mode 2 und Mode 3 (Kabel mit IC-CPD sowie Wallboxen):** Diese Stationen liefern Wechselstrom für das Laden eines elektrischen Fahrzeugs. Mode 2 verwendet 3 Phasen und erlaubt das Laden mit bis zu 22kW, während Mode 3 bis zu 42kW schafft (~75km Reichweite pro Stunde laden). Hinweis: Mode 1 wird in Europa nicht mehr verwendet.
- **Mode 4 DC-Schnellladestationen (DCFC):** Mit diesen Ladestationen lassen sich Batterien von Elektroautos – je nach der Leistung der Ladestelle selbst (50kW bis 400kW) und der maximal erlaubten Ladeleistung des Fahrzeugs – in 30 Minuten von 20% auf 80% aufladen.

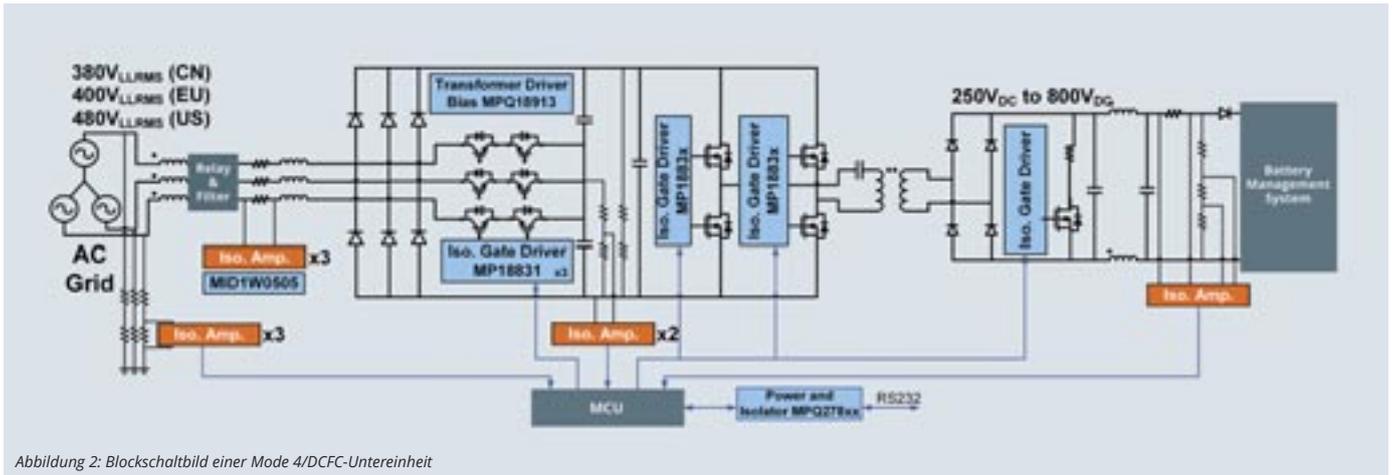


Abbildung 2: Blockschaltbild einer Mode 4/DCFC-Untereinheit

Beim Laden des Autos zu Hause oder bei der Arbeit reichen Mode 2 und Mode 3 aus. Mode 4 und Schnellladestationen sind für den Fall konzipiert, dass nicht über einen längeren Zeitraum geladen werden kann, etwa bei Langstreckenreisen, wenn die gesamte Kapazität der Akkus beansprucht wird.

Abbildung 2 zeigt das Blockdiagramm einer typischen DC-Schnellladestation, wo dreiphasige Wechselspannung in eine 250- bzw. 800V-Gleichspannung zum Laden von Elektrofahrzeugen umgewandelt wird. In der Regel enthält eine Mode 4-Ladestation mehrere solche Untereinheiten, von denen jede zwischen 30 und 75kW liefert. In diesem Diagramm werden viele der Lösungen für den Betrieb von DC-Schnellladestationen dargestellt, darunter isolierte Gate-Treiber, isolierte Leistungsmodule, Treiber für die Transformatorschaltung sowie digitale Isolatoren mit integrierter Stromversorgung.

In Abbildung 2 wird ersichtlich, dass ein DC-Schnellladesystem in der Regel aus zwei Umwandlungsschritten besteht. Der erste Schritt besteht in einer Blindleistungskompensation

(Power Factor Correction - PFC), bei der der Wechselstrom aus dem Netz in eine DC-Zwischenspannung zwischen 800 und 1300V umgewandelt wird. Für diesen PFC-Schritt kommt üblicherweise eine dreiphasige, dreistufige Gleichrichter-/Umrichter-Topologie zum Einsatz. Diese besondere Topologie bezieht sich auf einen dreistufigen Wandler, der sich mit einem dreiphasigen Netz verbinden lässt.

Beim zweiten Schritt (auch als DC/DC-Stufe bezeichnet) wandelt ein isolierter DC/DC-Wandler die DC-Zwischenspannung in jene Zielspannung um, die für die zu ladende Batterie geeignet ist. LLC und phasenversetzte Vollbrückenwandler sind übliche Topologien für die DC/DC-Stufe.

Zu den Herausforderungen bei der Entwicklung von Schnellladestationen gehören die Maximierung der Leistungsdichte, eine Senkung der Kosten und die Verringerung der Größe. Eine branchenweite Methode zur Effizienzsteigerung ist der Wechsel von Halbleiter-MOSFETs/-IGBTs zu Siliziumkarbid(SiC)-FETs. Dies ist deshalb besonders wichtig, weil die Leistung von DC-Schnellladestationen inzwischen von 50kW auf bis zu 400kW gestiegen ist.

Aufgrund der hohen Spannungen und Leistungen bei DC-Schnellladesystemen sind isolierte Komponenten notwendig, um Nutzer und Niederspannungsstromkreise gegen mögliche Gefahren und Störungen zu schützen.

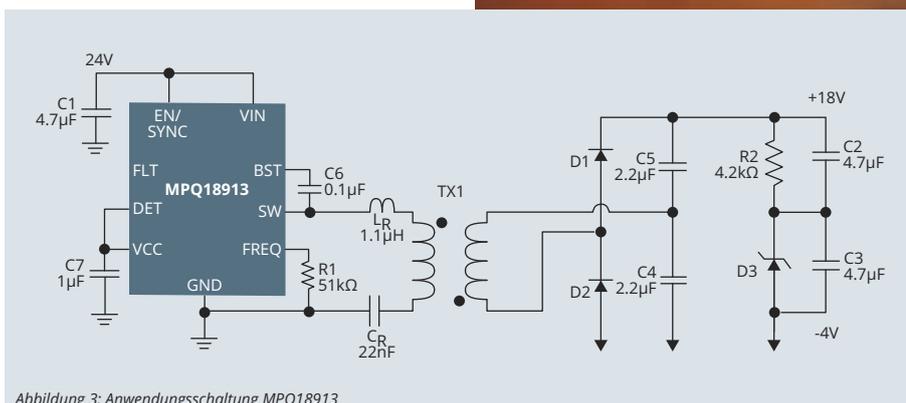
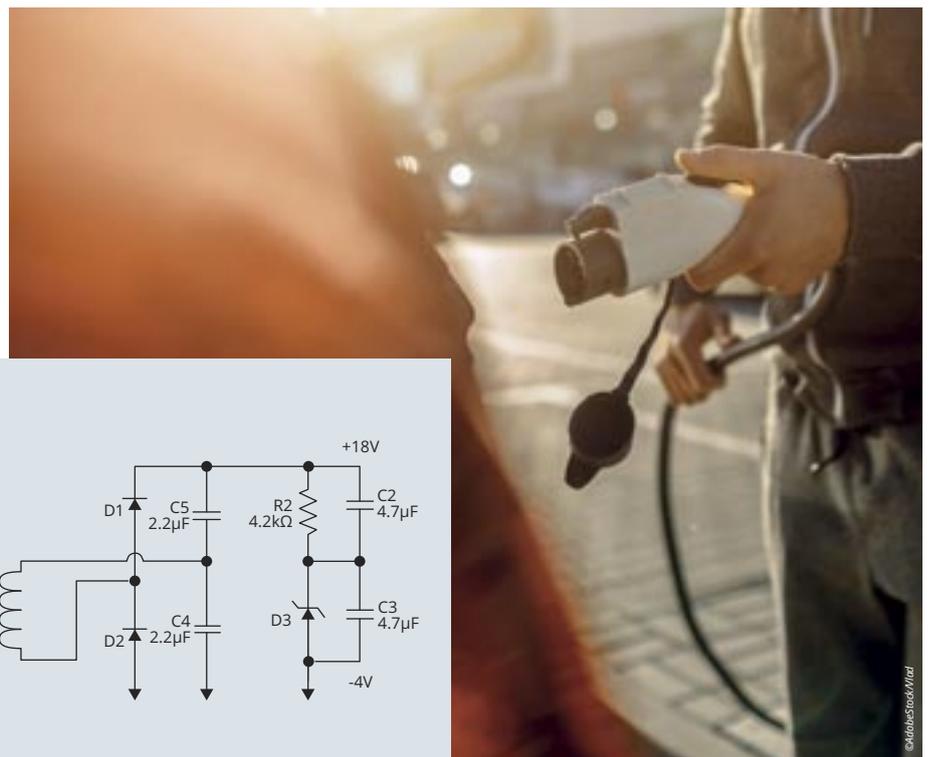
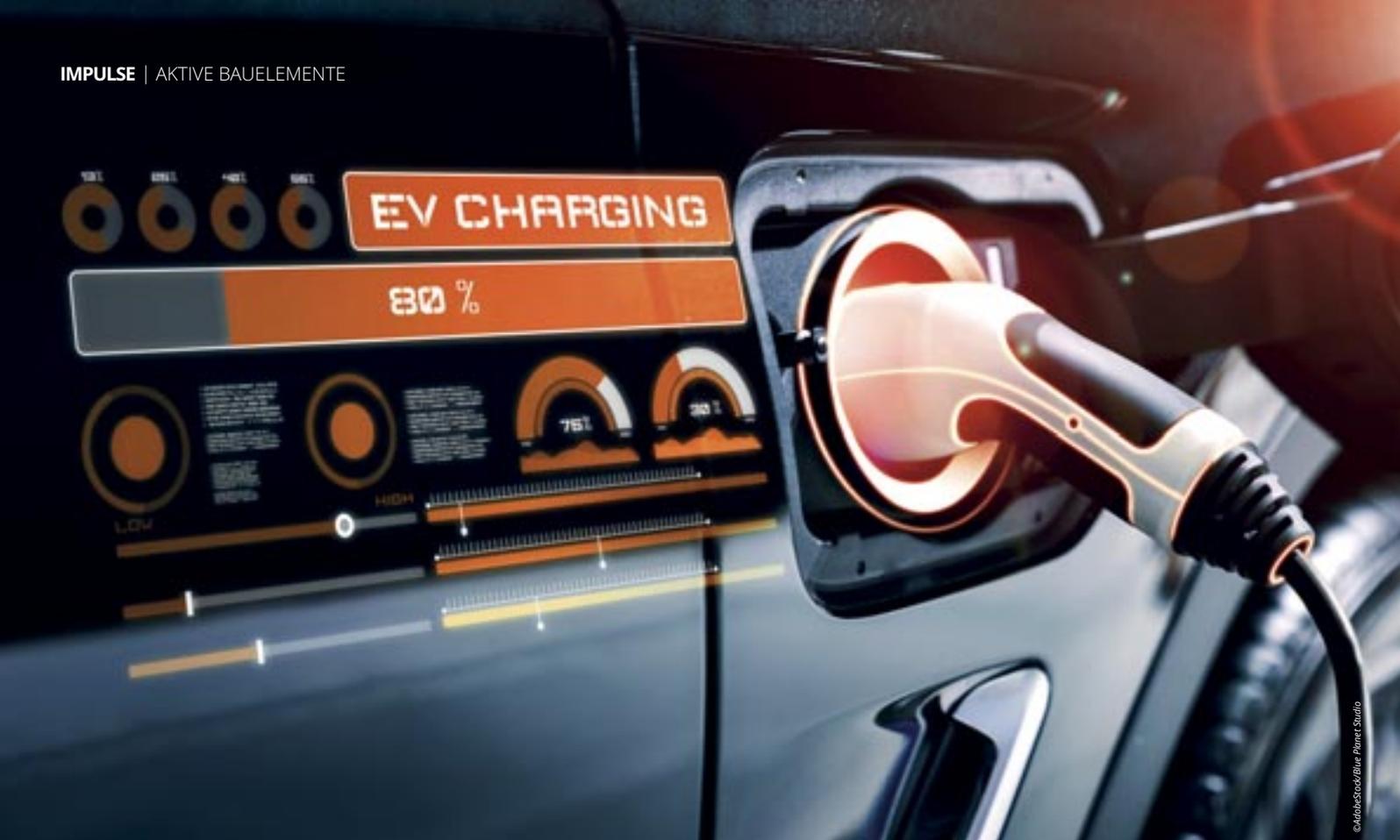


Abbildung 3: Anwendungsschaltung MPQ18913



Zur Minimierung solcher Risiken können zusätzliche Komponenten integriert werden:

- Isolierte Gate-Treiber für SiC-MOSFETs und IGBTs, wie etwa MP18831 und MP18851
- Digitale Signalisolatoren wie MPQ27811 und MP27631
- Isolierte Stromsensoren wie MCS1806 und MCS1803

Zu beachten ist, dass isolierte Gate-Treiber eine isolierte Bias-Stromversorgung brauchen und dass die Gate-Treiber-Stromversorgungen hohen Isolationsspannungen standhalten müssen. Diese Gate-Treiber-Stromversorgungen müssen zumindest die DC-Zwischenspannung aushalten und eine niedrige Isolationsspannung bieten, um etwaige von der Hoch- in die Niederspannungsseite kommende Störungen zu minimieren.

Entwicklung einer Isolierten Stromversorgung für Gate-Treiber

Beim MPQ18913 handelt es sich um einen Transformatortreiber für isolierte Bias-Stromversorgungen. Dieses Bauteil kann mit SiC-FETs als isolierter Bias für SiC-Gate-Treiber kombiniert werden. Für isolierte Stromversorgungen zur Bereitstellung einer isolierten 18V/-4V-Ausgangsspannung, die den SiC-FET treibt, kommt häufig eine Flyback-Topologie zum Einsatz. Abbildung 3 zeigt eine typische Anwendungsschaltung, die mit MPQ18913 für eine 18V/-4V-Ausgangsspannung implementiert wurde. Die Anzahl der Ausgänge lässt sich je nach verwendetem Transformator einstellen, und die Ausgangsspannung kann über das Windungsverhältnis verändert werden.

MPQ18913 lässt sich als LLC-Wandler einsetzen, was die effizienteste Topologie für isolierte Ga-

te-Treiber-Stromversorgungen darstellt (siehe Abbildung 4). Diese Wandler verwenden einen LLC-Schwingkreis für den Energietransfer, bestehend aus einer Magnetisierungs- und Streuinduktivität sowie einen zusätzlichen Kondensator die den Resonanzkreis bei einer bestimmten Frequenz zum Schwingen bringen. Der Wandler nutzt diese Resonanz, um ein sanftes Schalten und eine hocheffiziente Stromumwandlung zu gewährleisten. Der Hauptvorteil von LLC-Wandlern besteht darin, dass die vom Transformator erzeugte Streuinduktivität als Resonanzinduktivität im Schwingkreis verwendet werden kann. Dies beseitigt die von der Streuinduktivität verursachten Spannungsspitzen und verbessert die Effizienz gegenüber Flyback-Topologien.

Anhand des MPQ18913-Beispiels wird deutlich, dass die LLC-Resonanztopologie beachtenswerte Vorteile gegenüber einer typischen PSR-Flyback-Topologie bietet. Zu diesen zählt die Tatsache, dass die LLC-Resonanztopologie aufgrund der Schaltfrequenz (f_{SW}) von bis zu 10MHz kleinere Baugrößen erlaubt, während das f_{SW} bei der Flyback-Topologie unter 400kHz bleibt. Dadurch lässt sich die Baugröße einer solchen Lösung gegenüber einer Flyback-Anwendung mit ähnlich hoher Leistung um 40% reduzieren. Ein weiterer, wesentlicher Vorteil der LLC-Resonanztopologien besteht darin, dass die Isolationsspannung ohne Probleme bis zu 5kV erreichen kann.

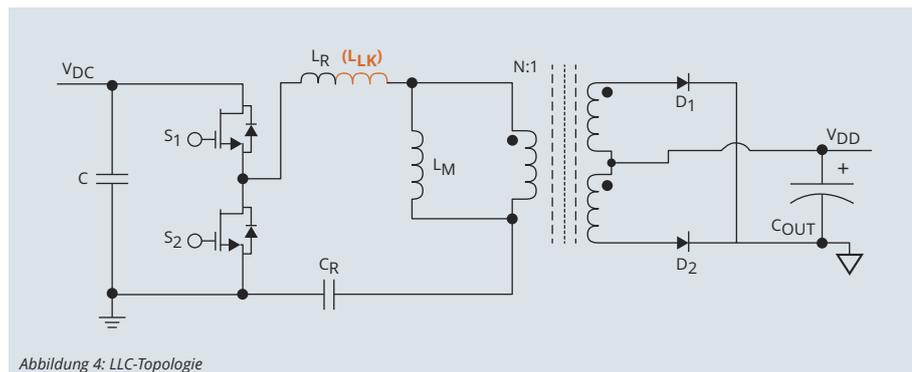


Abbildung 4: LLC-Topologie

Herkömmliche Flyback-Lösungen schaffen lediglich 1,5kV, so dass die obige Lösung striktere Anforderungen an die Isolationsspannung erfüllen kann.

Tabelle 1 vergleicht LLC-Resonanztopologie und Flyback-Topologie.

Zusammenfassung

Zwar sind hochfrequente LLC-Stromversorgungen in der Regel schwieriger zu implementieren bzw. zu optimieren als niederfrequente Wandler, Komponenten wie der MPQ18913 ermöglichen jedoch einfachere LLC-Stromversorgungen mit Merkmalen wie automatische Resonanzfre-

quenzerfassung und integrierte Transistoren. Darüber hinaus erlauben LLC-Resonanztopologien eine Verringerung der Baugröße, was zur Erhöhung der Leistungsdichte für Hochleistungs-Ladestationen wie jene für Elektrofahrzeuge führt. Im Zuge der laufenden Optimierung der Ladeinfrastruktur ist MPQ18913 als Bias für SiC-FETs die optimale Wahl für Hochleistungsladeanwendungen sowie für automobiler Anwendungen wie Bordladegeräte, Antriebsumrichter und DC/DC-Wandler.

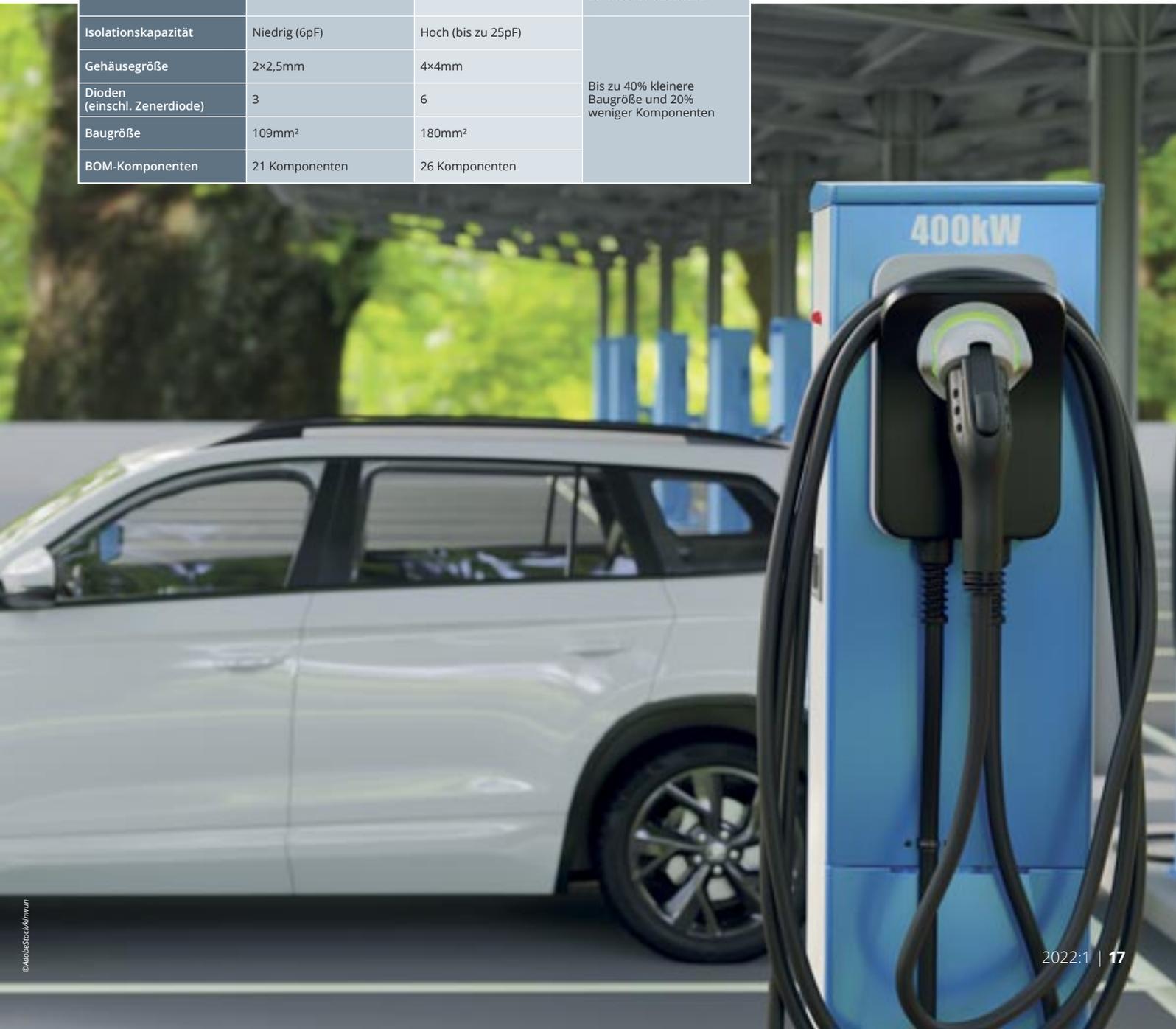
Tabelle 1: LLC-Resonanztopologie vs. Flyback-Topologie

PARAMETER	LLC-RESONANZTOPOLOGIE	PSR FLYBACK-TOPOLOGIE	VORTEIL
Schaltfrequenz (f _{SW})	Hoch (bis zu 10MHz)	Niedrig (<400kHz)	Eine hohe Frequenz ermöglicht eine kleinere Baugröße
Abmessungen Transformator	13µH (11×6mm)	30µH (10×10mm)	
Streuinduktivität	Nutzt die Streuinduktivität als Teil des Resonanztanks	Streuinduktivität reduziert die Leistung	Bei LLC ermöglicht die Streuinduktivität eine höhere Effizienz und verhindert Spannungsspitzen
Isolationsspannung	Hoch (bis zu 5kV)	Niedrig (1,5kV)	LLC ermöglicht eine höhere Isolationsspannung für bessere Sicherheit
Isolationskapazität	Niedrig (6pF)	Hoch (bis zu 25pF)	Bis zu 40% kleinere Baugröße und 20% weniger Komponenten
Gehäusegröße	2×2,5mm	4×4mm	
Dioden (einschl. Zenerdiode)	3	6	
Baugröße	109mm ²	180mm ²	
BOM-Komponenten	21 Komponenten	26 Komponenten	

A05

▶ Thomas Berner, +49 89 130143815
thomas.berner@codico.com

Autoren: George Chen, Product Marketing Manager / Di Han, Systems Engineering Manager / Tomas Hudson, Applications Engineer, Monolithic Power Systems



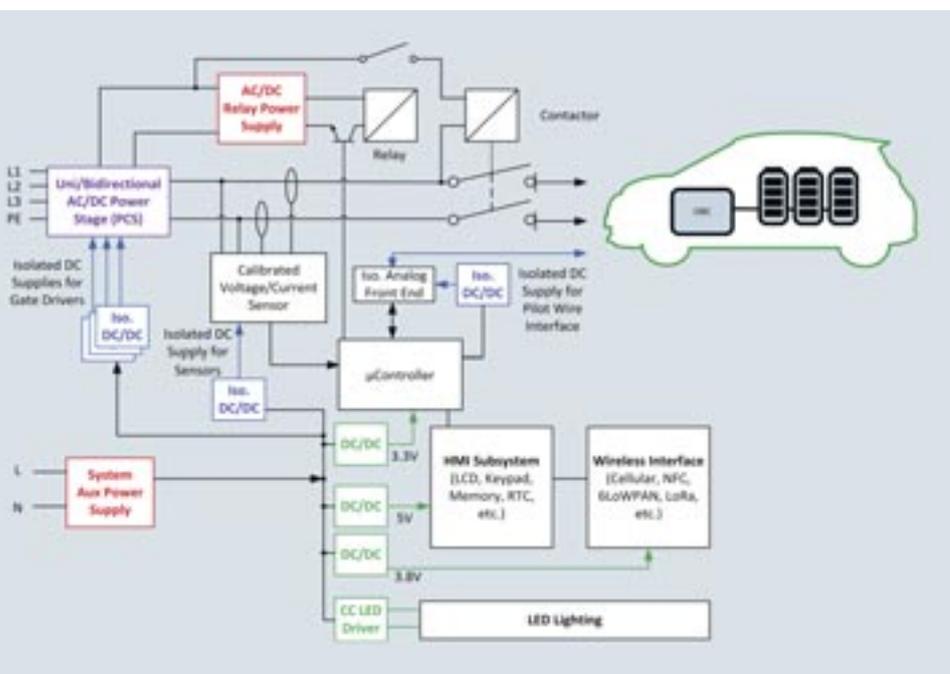
SICHERES LADEN

Stromversorgungen für die Elektromobilität

Elektromobilität als umweltverträglichere Handlungsoption setzt auf smarte Ladetechnik mit kommunizierenden Systemkomponenten. Ladegeräte für Elektrofahrzeuge stellen die Schnittstelle zwischen Stromnetz, »Energiebereitstellungseinheit« und dem Energiespeicher des Elektrofahrzeugs dar. Sie beinhalten Kommunikationseinheiten, Regler sowie Sensoren, überwachende Logik und Module zur Authentifizierung für die Freischaltung von Energieflüssen.

Um eine beständige Eigenversorgung dieser Ladesysteme zu gewährleisten, hat RECOM eigens dafür optimierte Stromversorgungs-Module im Bereich von 3 bis 60 Watt entwickelt, die den Anforderungen an elektrischer Sicherheit und elektromagnetischen Kompatibilität entsprechen und dabei äußerst kompakt aufgebaut sind.

Wallboxen und Ladestationen sind häufig in Umgebungen mit Überspannungskategorie III (OVC III – Over Voltage Category) installiert, in denen es zu erheblichen Spannungseinbrüchen, -Spitzen und Transienten durch Blitzschläge über die Netzleitung kommen kann. Diesen Widrigkeiten müssen Netzteile für die Elektromobilität trotzen. Zusätzlich können rasche Temperaturveränderungen auftreten bzw. sehr weite Temperaturgrenzwerte der Aufstellorte, nach oben wie auch nach unten, vorausgesetzt werden. Die AC-Versorgungsspannung kann einphasig erfolgen, unter Umständen sind aber auch Phase-zu-Phase Bedingungen mit 400 oder 480VAC abzudecken. Die Baureihen von AC/DC-Wandlermodulen für 3 bis 60W haben 85–528VAC Eingangsspannung für Phase-zu-Neutral-Verbindungen in Einphasensystemen mit 100/115/230/277/400/480VAC oder für eine Phase-zu-Phase-Verbindung in einem System mit 120VAC. Die kostengünstigen



ÜBERSICHT

AC/DC Power Supplies

A range of AC/DC modules suitable for auxiliary supplies in EV charging systems with a range of AC supply voltages in harsh mechanical and electrical environments.

Main features:

- Enhanced immunity and isolation Pri → Sec
- Operating temperature -40°C to +85°C (90°C)
- High efficiency for reliable and compact units
- 100/230/400VAC input (incl. Phase to Phase)
- Reduced EMI Emissions with grounded output



AC/DC-Modules from 3 to 60W

- RAC03E-K/277 (OVC III)
- RAC05-K/480 (OVC III, PD3, 6kW isolation)
- RAC10-K/277 (OVC III, Peak load 14W)
- RAC20-K/DVG (OVC III, HF 30V/m)
- RACM40-K, RACM60-K (OVC III)



DC/DC Power Supplies

For isolated gate drivers, auxiliary rails and isolated communication interfaces.

Main features:

- High isolation e.g. the 4:1 input **RKZE series**, useful for control signal isolation
- Lowest cost isolated DC/DC converters such as the **RKE series**, useful for interface isolation



- Low profile, high isolation and high operating temperature SMD packages e.g. **RoxCTE series**, useful for high-side gate drivers
- All DC/DC converters are 100% tested and carry comprehensive safety certifications

Switching Regulators

Non-isolated switching regulators provide high-efficiency replacements for linear regulators in battery charging systems.

Main features:

- High efficiency e.g. **R-78E-1.0 series** peaks at 97%, 3.3V, 5V or 12V output/1A, up to 28V input, output power up to 12W
- The **BPX series** are complete 3A power supplies in a sub-miniature 3 x 3 x 1.45mm package
- The **RPL series** offer 1A to 4A outputs in a tiny QFN pinout, with up to 20W output



- **BBBA3000-50** 3kW output in half-brick format
Buck-boost converter, 9-60V input, 0-60V output. Applications include 48V to 24V, or 12V to 24V battery power conversion in EVs, and battery voltage stabilizers in charging stations for UAVs and drones

Custom Solutions

Unidirectional and bidirectional converters and inverters up to 10kW and higher in a range of platform designs. EV applications include intelligent battery charging and vehicle to grid power conversion with efficient designs giving cost and space savings.

Design topologies available include the latest CLLC type, ideal for power conversion between rectified and power-factor corrected 1ph and 3ph AC, and typical 400V EV batteries.



und komplett zertifizierten Module gibt es mit einer breiten Auswahl an Ausgangsspannungen. Sie haben einen großen Betriebstemperatur-Bereich von -40 bis +85°C für raue Umgebungen und eignen sich perfekt als Hilfsstromversorgung für Batterielade- und Überwachungssysteme. Diese Baureihen erfüllen ohne externe Filter die EMV-Normen und haben einen geringen Leerlauf- und Standby-Verbrauch. Ein Großteil der RACxx-Produkte ermöglicht den sicheren Anschluss an OVC III-Systeme. Das vollständig zer-

tifizierte AC/DC-Wandlermodul der RECOM-Baureihe RAC05-K/480 eignet sich für Phase-zu-Phase-Verbindungen in Systemen mit 220/480VAC und bietet einen isolierten 5W-Ausgang mit 5, 12 oder 15VDC bei einer Versorgungsspannung von 85 bis 528VAC. Die Bauteile sind ohne externe Komponenten EMV-konform (EN55032, Klasse B), und der Betriebstemperaturbereich liegt zwischen -40 und +80°C. Der RAC05-K/480 eignet sich für den direkten Anschluss in einer OVC III-Umgebung und ist daher der ideale Hilfskonver-

ter für Batterieladestationen im Freien sowie für den allgemeinen industriellen Einsatz.

Um sich einen Überblick der von RECOM verfügbaren Module speziell für den Einsatz in Ladesäulen zu verschaffen, senden wir Ihnen gerne eine Onlinebroschüre bzw. Kurzübersicht.

A06

► **Andreas Hanausek**, +43 1 86305 131
andreas.hanausek@codico.com

GERINGER EIGENSTROMVERBRAUCH

Für IoT & Wearables: XCL232 150mA Buck Micro DC/DC



Ein sehr geringer Eigenstromverbrauch ist bei heutigen IoT und Wearable Applikationen extrem wichtig, da dieser einen erheblichen Anteil am Gesamtstromverbrauch ausmacht und dies die Batterielebensdauer massiv beeinflusst. Der Kunde erwartet heutzutage eine immer längere Nutzungsdauer pro Batterieladung. Der neue XCL232 Baustein von TOREX hilft in beiden Szenarien mit nur 200nA Eigenstromverbrauch!

Beim XCL232 handelt es sich um einen synchronen Ultra-Low Power 150mA PFM Step-Down Micro DC/DC Konverter mit integrierter Spule. Der Betriebsbereich am Eingang ist mit 1,8 bis 6,0V spezifiziert. Die Ausgangsspannung ist in 0,05V Schritten im Bereich 0,5 bis 1,9V und

in 0,1V Schritten im Bereich von 2,0 bis 3,6V wählbar. Der geringe Wert von nur 200nA Eigenstrom wird durch die Implementierung von PFM Regelung und synchroner Gleichrichtungsarchitektur, welche die Verluste bei geringem Strom minimiert, erreicht. Ein effizienter Step-Down Schaltkreis kann durch nur 2 externe Kapazitäten wie in Abbildung 1 gezeigt aufgebaut werden.

wenn die Eingangsspannung unter die UVLO Schwelle fällt.

Hohe Effizienz bei kleinen Lasten

Der 200nA Eigenstrom trägt auch maßgeblich zur hohen Effizienz bei kleinen Lasten bei, womit der

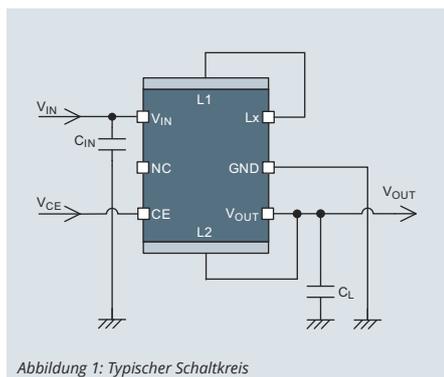


Abbildung 1: Typischer Schaltkreis

Der XCL232 Baustein besitzt einen Enable-Pin, um den gesamten IC ein- und auszuschalten (Stand-By). Im Stand-By Modus sind alle Schaltkreise ausgeschaltet, und der Verbrauch geht dabei auf geringe 0.1µA zurück. Eine optionale CL Discharge Funktion, die die Lastkapazität im Ausschaltfall rasch entlädt, ist ebenfalls vorhanden. Die eingebaute UVLO Funktion schaltet die internen P-Kanal Treiber und N-Kanal Treiber aus,

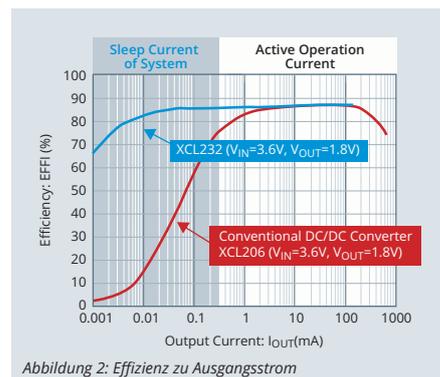


Abbildung 2: Effizienz zu Ausgangsstrom

XCL232 IC die Nutzungsdauer einer Batterieladung in Batterieapplikationen stark erhöht. Wie in Abbildung 2 zu sehen, ist die Effizienz des XCL232 bei kleinen Lasten (im Bereich von 1µA bis 100µA) im Vergleich zu einem konventionellen Low Power PWM/PFM Auto Switching Buck DC/DC stark verbessert. Bei 10µA beträgt die Effizienz des XCL232 immer noch über 80%!

Vielfältige Step-Down Lösung

Dieser neue Step-Down Micro DC/DC ist für Applikationen mit Li-Primärbatterien oder Li-Ion/Li-Polymer wiederaufladbare Batterien bestens geeignet. Abbildung 3 zeigt eine typische Applikation, bei welcher durch den XCL232 die Spannung von 2,8V für die MCU direkt von der Stromversorgung, einer Li-Ion/Li-Polymer Zelle, generiert wird.

Kleinstes Gehäuse

Die XCL232 Serie ist in einem CL-2025-03 Gehäuse mit Abmessungen von nur 2,5×2,0×1,04mm untergebracht (siehe Abbildung 4).

A07

▶ Johannes Kornfehl, +43 1 86305 149
johannes.kornfehl@codico.com

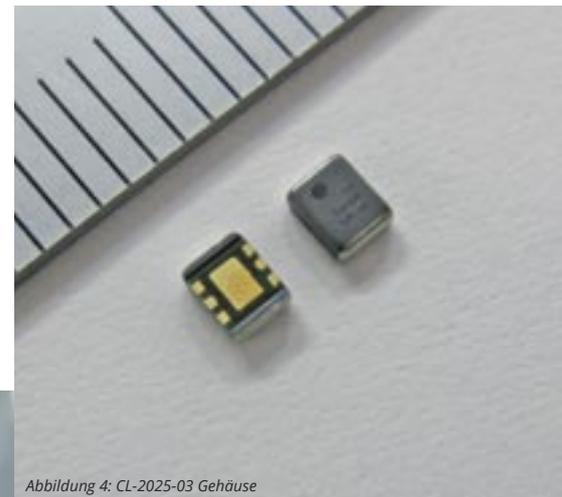
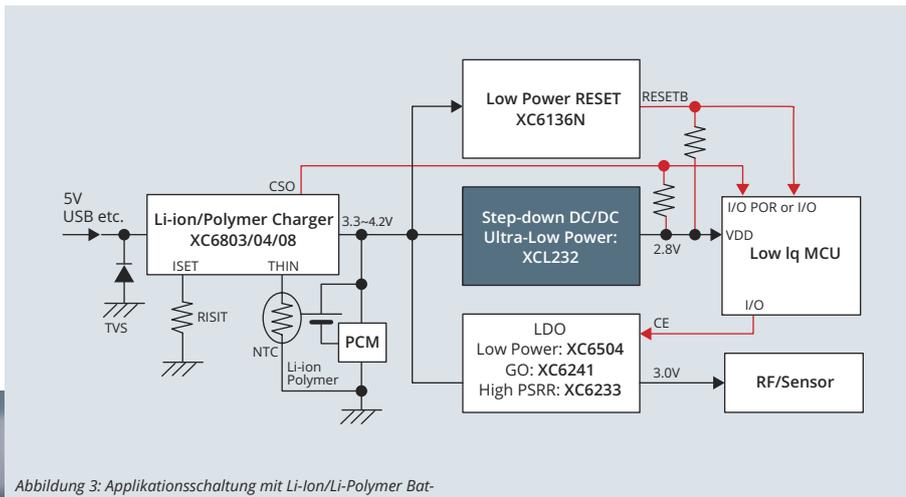


Abbildung 3: Applikationsschaltung mit Li-Ion/Li-Polymer Batterie

Abbildung 4: CL-2025-03 Gehäuse



WIFI & BLUETOOTH

Module für IoT-Anwendungen



Mit dem Fortschreiten des Internet of Everything (IoE), mit dem wachsenden Einsatz künstlicher Intelligenz und »Big Data« sind drahtlose Funkmodule gefragt, um Sensoren & Aktoren über Gateways mit der Cloud zu verbinden.

Die drahtlose Anbindung der verschiedenen Objekte an das zentrale Management System ist die effektivste Art der Vernetzung. Der Einsatzbereich umfasst das Smart Home, Smart Building, den Transportbereich, Anwendungen in der Medizin, speziell die Patientenbetreuung, intelligente Städte, das Internet 4.0, die automatisierte Produktion, die intelligente Landwirtschaft und den Umweltschutz. Viele dieser Segmente erfordern sehr kompakte Module und werden oft auch mit Batterien betrieben, was wiederum hohe Ansprüche an die verwendeten

ICs stellt. CODICO hat hier mit SYNAPTICS einen führenden Anbieter für den IoT-Markt im Programm. SYNAPTICS hat vor kurzem die WiFi-Bluetooth IoT-Sparte von Broadcom erworben und entwickelt basierend auf dieser Plattform Client Lösungen für unterschiedliche Einsatzzwecke. Fertige Module vom taiwanesischen Hersteller Ampak mit SYNAPTICS WiFi-6 und Bluetooth 5.2 Technologie runden das Angebot ab.

Die Spezialität von Ampak sind sehr kompakte Gehäuse mit kleinem Fußabdruck. Das kleinste

derzeit verfügbare misst 6,5x5mm, ein SiP-Gehäuse. Verfügbar sind Briefmarken große Typen, bis zu High-End Modulen, die für den industriellen Temperaturbereich spezifiziert sind. Weitere mögliche Gehäusetypen sind LGA und auflösbare Gehäuse für den Massenproduktionseinsatz. Neu sind die Module mit M.2 kompatiblen Formfaktor für die Verwendung in komplexen industriellen Steuersystemen. Als Schnittstellen sind folgende digitale Interfaces vorhanden: SDIO, IIC, PCIe, USB und UART. Die Ampak Produkte können an viele verschiedene Kunden CPUs angeschlossen werden, es sind Treiber für die Standardbetriebssysteme wie Windows, Linux, Android und RTOS vorhanden. Zusammen mit Ampak kann der technische Support von CODICO Kunden bei der Auswahl des passenden Moduls sowie bei der Integration des Treibers und der Konfiguration der Protokolle unterstützen. Die Treiber umfassen alle gängigen im Standard definierten Funktionen sowie auch die aktuellen Sicherheitsstufen wie zum Beispiel WPA3.

Die Module von Ampak, basierend auf der Chip Technologie von SYNAPTICS, eignen sich besonders für den Einsatz in batteriebetriebenen Geräten. Die aktuelle Generation überzeugt mit sehr niedrigem Leistungsverbrauch im Standby Betrieb, im Power Save Mode sind Werte unter 1mW möglich. Das entspricht einer Verbesserung von über 50% gegenüber der Vorgängergeneration. Muster sind bei CODICO kurzfristig verfügbar.

A08

► Achim Stahl, +49 89 130143814
achim.stahl@codico.com

FAMILY	PART	DESCRIPTION
WiFi + Bluetooth	SYN43436P	Single-Chip IEEE 802.11 b/g/n MAC/Baseband/Radio with Bluetooth 5.2 and FM Receiver
WiFi + Bluetooth	SYN43438	Single-Chip IEEE 802.11 b/g/n MAC/Baseband/Radio with Bluetooth 4.1 and FM Receiver
WiFi + Bluetooth	SYN43455	Single-Chip 5G Wi-Fi IEEE 802.11ac MAC/Baseband/Radio with Integrated Bluetooth 4.1 and FM Receiver
WiFi + Bluetooth	SYN43456	Single-Chip 5G Wi-Fi IEEE 802.11ac MAC/Baseband/ Radio with Integrated Bluetooth 5.x and FM Receiver
WiFi + Bluetooth	SYN43458F	Single-Chip 5G Wi-Fi IEEE 802.11ac MAC/Baseband/ Radio with Integrated Bluetooth 5.x
WiFi + Bluetooth	SYN43596	Single-Chip 5G Wi-Fi IEEE 802.11ac 2 x 2 MAC/Baseband/Radio with Integrated Bluetooth 4.2 and RSDB
WiFi + Bluetooth	SYN43598	Single-Chip 5G Wi-Fi IEEE 802.11ac 2 x 2 MAC/Baseband/Radio with Integrated Bluetooth 5.x and RSDB
WiFi + Bluetooth	SYN430132	Single-Chip Ultra Low Power IEEE 802.11n MAC/Baseband/Radio with Integrated Bluetooth 5.x
WiFi 6 + Bluetooth	SYN43752	Single-Chip IEEE 802.11ax 2x2 MAC/Baseband/Radio with Integrated Bluetooth 5.1 and an FM Receiver
WiFi 6 + Bluetooth	SYN4375	Single-Chip 5G Wi-Fi IEEE 802.11ax 2x2 MAC/Baseband/Radio with Integrated Bluetooth 5.x
WiFi 6 + Bluetooth	SYN43756	Single-Chip IEEE 802.11ax 2x2 MAC/Baseband/Radio with Integrated Bluetooth 5.2 (LE AUDIO)
WiFi 6E + Bluetooth + Thread/Zigbee	SYN4381	Single-Chip Triple Combo with IEEE 802.11ax 1x1 MAC/Baseband/Radio, Integr. Bluetooth 5.2 (LE AUDIO) & Matter support
WiFi 6E + Bluetooth + Thread/Zigbee	SYN4382	Single-Chip Triple Combo with IEEE 802.11ax 2x2+1x1 RSDB MAC/Baseband/Radio, Integr. Bluetooth 5.2 (LE AUDIO) & Matter support



VIELSEITIG

10A Point of Load Wandler für USB-C Anwendungen und dezentrale Power Management Lösungen

SILVERTEL positioniert sich mit der Markteinführung des Ag7010, 10A POL Konverter erneut als innovativer Hersteller von flexiblen Power-Management-Modulen. Der Winzling ist für den Betrieb mit allen USB-C (PD) Spannungen von 9V, 12V sowie 20V optimiert und ist bestens für dezentrale Power Strukturen geeignet.

Dieses hocheffiziente Modul mit minimalem Platzbedarf ist trotz des überaus weit konfigurierbaren Ausgangsspannungsbereiches von 3,0V bis 12,7V überaus verlustarm und erreicht einen beeindruckenden Wirkungsgrad von >97%. Dank seines weiten Eingangsspannungsbereiches von 8 bis 24V bietet das Ag7010 maximale Flexibilität und liefert einen Ausgangsstrom von bis zu 10A, um eine nicht isolierte Ripple- und Noise-arme Ausgangsspannung zu liefern. Dank seines hohen Wirkungsgrades ist das Modul die ideale Wahl für USB-C Thunderbolt/Lightning-verbundene Systeme, die mit begrenzter Energie auskommen müssen.

Das Ag7010 kann über die integrierte I2C-Schnittstelle gesteuert und überwacht werden und ist damit ein sehr vielseitig einsetzbarer Spannungswandler. Das Modul ist in einem oberflächenmontierbaren, ultrakleinen Gehäuse mit den Ab-

messungen von nur 37×14×7mm (L×B×H) erhältlich, das einfach auf die Host-Leiterplatte aufgelötet werden kann. Die enge thermische Kopplung ermöglicht ein hervorragendes Wärmemanagement.

Darüber hinaus ist das Ag7010 mit Unter- und Überspannungsabschaltung, Output Enable, Überstrom- und Wärmeschutz ausgestattet und bietet damit eine zuverlässige Stromversorgungslösung. Da das Ag7010 standardmäßig im industriellen Temperaturbereich arbeitet und nur wenige externe Komponenten benötigt, ist der Weg vom Reißbrett bis zur zugelassenen Hardware ein sehr einfacher, kostengünstiger und risikoärmer.

Das Ag7010 wurde in Großbritannien entwickelt und hergestellt und ist vollständig RoHS- und WEEE-konform. Es ergänzt das umfangreiche An-

gebot an kostengünstigen, aber hochfunktionalen Power-Management-Modulen von SILVERTELECOM.

Das Produkt selbst sowie auch das Evaluation-Board (EvalAg7010) sind ab sofort bei CODICO erhältlich und ermöglichen Entwicklungsingenieuren eine sofortige Inbetriebnahme.

A09

► *Andreas Hanausek, +43 1 86305 131
andreas.hanausek@codico.com*



PARAMETER VON LEISTUNGS- INDUKTIVITÄTEN

Einfach erklärt!

MPS



Die heutige Nachfrage nach Gleichspannungswandlern (DC/DC) wird hauptsächlich von Anwendungen des Verbrauchermarktes angetrieben. Diese Anwendungen benötigen Leistungsinduktivitäten vorwiegend für batteriebetriebene Geräte, eingebettete IKT-Systeme sowie für Hochleistungs- und Hochfrequenz-Gleichspannungswandler.

Beim Design von kompakten, kostengünstigen und effizienten Systemen mit hervorragender thermischer Performance ist es wichtig die elektrischen Eigenschaften der benötigten Speicherinduktivitäten (nachfolgend in diesem Artikel auch oft als Spule bezeichnet) zu verstehen.

Spulen sind relativ einfache Bauelemente, die aus einem mit isoliertem Draht umwickelten Kern bestehen. Die Fertigung einer Spule mit der richtigen Größe, dem richtigen Gewicht, der richtigen Temperatur, Frequenz und Spannung für eine bestimmte Anwendung, ist komplex.

Das wesentliche bei der Auswahl einer Spule ist, die im Datenblatt spezifizierten Parameter zu verstehen. Dieser Artikel bietet eine Anleitung zur Auswahl der optimalen Speicherinduktivität und zur Vorhersage der Leistung der Speicherinduktivität bei der Anwendung eines neuen DC/DC-Wandlers.

Was ist eine Speicherinduktivität/Spule?

Bei einer Spule handelt es sich um ein Bauteil in einem Stromkreis, das Energie in seinem magnetischen Feld speichert. Spulen wandeln elektrische in magnetische Energie um, und leiten anschließend elektrische Energie in den Stromkreis. Mit steigendem Strom nimmt auch das magnetische Feld zu. Abbildung 1 zeigt das elektrische Modell einer Spule.

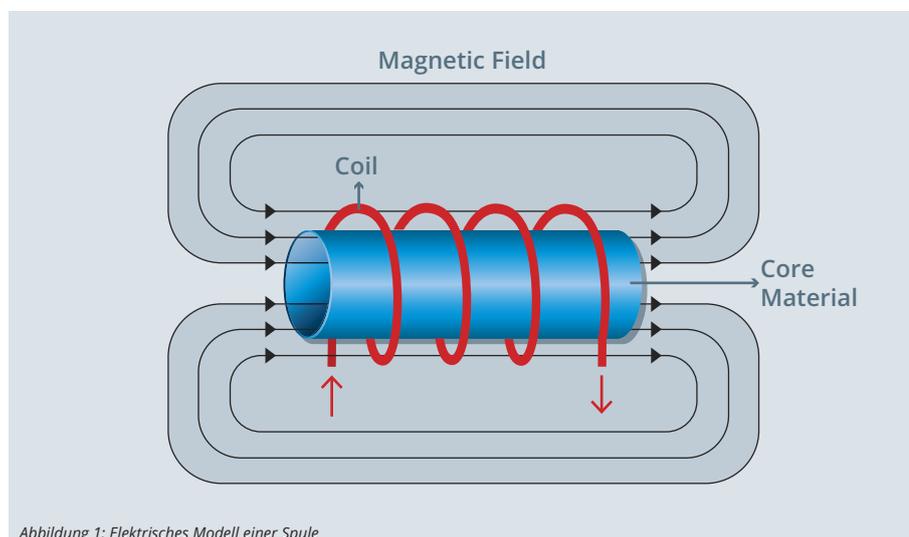


Abbildung 1: Elektrisches Modell einer Spule

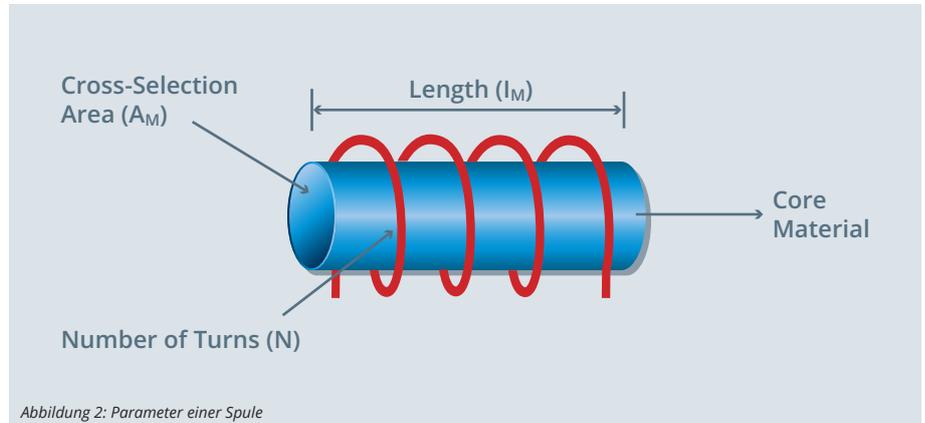


Abbildung 2: Parameter einer Spule

Tabelle 1: Berechnung der Induktivität (L)

FORMEL	PARAMETER	BESCHREIBUNG
$L = \frac{\mu_r \mu_0 \times A_M}{l_M} \times N^2$	$\mu = \mu_r \mu_0$	Permeabilität
	μ_r	Relative Permeabilität (Kern)
	$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$	Naturkonstante
	A_M	Spulenfläche (Magnetfeldbereich)
	l_M	Spulenlänge (Magnetfeldlänge)
	N	Anzahl der Windungen

Tabelle 2: Berechnung der magnetischen Flussdichte (B)

FORMEL	PARAMETER	BESCHREIBUNG
$B = \mu \times H$	μ	Permeabilität
	H	Das magnetische Feld (abhängig von Geometrie, Zahl der Windungen und Strom)

Eine Spule entsteht durch das spiralförmige Aufwickeln eines isolierten Drahts. Die Spule kann unterschiedliche Größen und Formen annehmen, und es können verschiedene Materialien

für den Kern zum Einsatz kommen. Mehrere Faktoren wie etwa die Anzahl der Drahtwindungen, die Kerngeometrie und die Permeabilität beeinflussen die Induktivität. Abbildung 2 zeigt die wichtigsten Spulenparameter. Tabelle 1 zeigt alle notwendigen Parameter zur Berechnung der Induktivität (L).

Die gängigen Spulenparameter werden im Folgenden näher beschrieben.

Permeabilität

Die magnetische Permeabilität beschreibt die Materialeigenschaft, wieviel magnetischer Fluss beim Anlegen eines elektromagnetischen Felds durch eine Spule passieren kann. Tabelle 2 zeigt wie Permeabilität (μ) die magnetische Flussdichte verstärken kann (B). Laut Tabelle 2 ist die magnetische Flussdichte (B) neben der Permeabilität auch von den Abmessungen des Kerns abhängig.

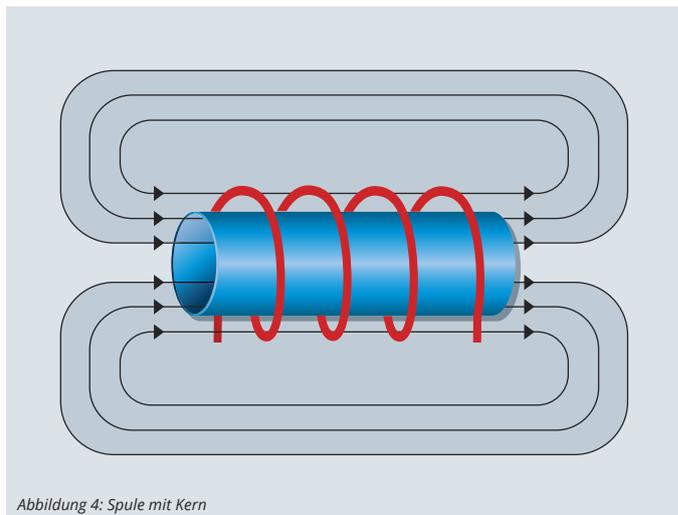
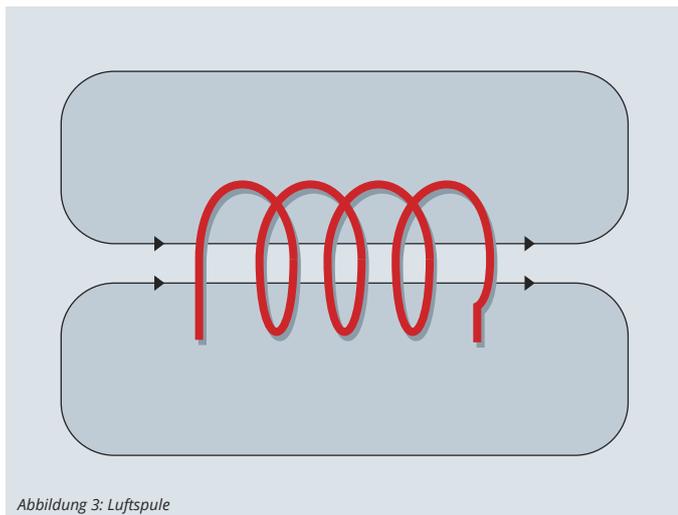


Abbildung 3 zeigt eine Spule ohne Kern. Die Permeabilität der Luftspule entspricht einem konstanten Wert (μ_r Luft), der etwa 1 beträgt. Abbildung 4 zeigt eine Spule mit Kern. Die Flussdichte ist stärker, wenn ein Kern verwendet wird. Für den Magnetkern variiert die typische Permeabilität für verschiedene Kernmaterialien. In Tabelle 3 ist die Permeabilität von drei verschiedenen Kernmaterialien aufgeführt.

Induktivität (L)

Induktivität ist die Fähigkeit einer Spule, induzierte elektrische Energie als magnetische Energie zu speichern. Eine Spule muss konstanten Gleichstrom an den Lastausgang liefern, während sie

von der Schalteingangsspannung angesteuert wird.

Tabelle 4 zeigt den Zusammenhang zwischen dem Strom und der Spulenspannung. Die Spannung über die Spule ist proportional zur Änderung des Stroms in Abhängigkeit von der Zeit. Bei der Ermittlung des Induktivitätsbereiches eines Designs muss beachtet werden, dass die Induktivität nicht bei allen Betriebsbedingungen konstant bleibt. Die Induktivität kann sich mit steigender Frequenz ändern, was bei Anwendungen mit höheren Schaltfrequenzen zu berücksichtigen

gen ist. SpulenhHersteller testen die Induktivität typischerweise bei Frequenzen zwischen 100kHz und 500kHz, da ein Großteil der DC/DC-Wandler in diesem Bereich arbeitet.

Widerstand (R)

Der Stromwiderstand der Spule führt zur Wärmezeugung und damit zu einer Effizienzbeeinträchtigung. Die Gesamtkupferverluste setzen sich aus den R_{DC} - und R_{AC} -Verlusten zusammen. R_{DC} bleibt ungeachtet der Frequenz konstant, während R_{AC} von der Frequenz abhängig ist. Tabelle 5 zeigt die Berechnung von R_{DC} .

Tabelle 3: Permeabilität des Magnetkerns

KERNMATERIAL	BEZEICHNUNG	PERMEABILITÄT
Eisen	μ_r FE _{BASED}	50 bis 150
Nickel-Zink	μ_r NiZn	40 bis 1.500
Mangan-Zink	μ_r MnZn	300 bis 20.000

Tabelle 4: Berechnung des Spule-Spannungsabfalls

FORMEL	PARAMETER	BESCHREIBUNG
$v = L \times \frac{di}{dt}$	v	Spannungsabfall über die Spule
	$\frac{di}{dt}$	Änderungsrate für den Strom

Tabelle 5: Berechnung der Kupfer R_{DC}

FORMEL	PARAMETER	BESCHREIBUNG
$R_{DC} = \rho \times \frac{l}{A}$	ρ	Spezifischer Widerstand, Materialkonstante
	l	Länge
	A	Querschnittsfläche

Tabelle 6: Vergleich der Querschnittsfläche eines Rund- und eines Flachdrahts

KERNMATERIAL	DRAHTTYP	VERGLEICH	QUERSCHNITTSFLÄCHE
1mm Durchmesser	Rund		$A_{\text{ROUND}} = \pi r^2 = \pi \times 0.5^2 = 0.785\text{mm}^2$
1x1mm (Grundfläche/Höhe)	Flach		$A_{\text{FLAT}} = 1 \times 1 = 1\text{mm}^2$

Tabelle 7: Rund- vs. Flachdrähte

RUNDDRAHT	FLACHDRAHT
Höhere Induktivität	Der Wicklungsbereich ist beschränkt, die maximale Induktivität ist reduziert
Höherer Widerstand (R_{DC})	Geringerer Widerstand (R_{DC})
Geringere Querschnittsfläche	Das Wicklungsfenster wird vollständig ausgenutzt
Mehr Windungen möglich	Weniger Windungen möglich
Geringerer Strom	Höherer Strom

Kupferverluste lassen sich reduzieren, indem die Drahtfläche vergrößert wird, sei es durch Einsatz eines dickeren- oder eines Flachdrahts. Bei Verwendung eines Flachdrahts wird das Wicklungsfenster vollständig ausgenutzt, was zu einem niedrigeren R_{DC} führt. Tabelle 6 zeigt die Querschnittsfläche eines Runddrahts im Vergleich zum Flachdraht. Tabelle 7 vergleicht die Vorteile von Rund- und Flachdrähten.

DC-Kupferverluste (P_{DC}) einer Spule können mithilfe der Gleichung (1) ermittelt werden:

$$(1) P_{DC} = I_{DC}^2 \times R_{DC}$$

Der Kupferverlust (P_{AC}) basiert auf dem Wechselstromwiderstand der Wicklung R_{AC} , welcher

durch den Proximity- und den Skin- Effekt verursacht wird, der wiederum von der Frequenz abhängt. Je höher die Frequenz, desto höher sind die P_{AC} Kupferverluste.

Kernverluste

Im Allgemeinen lassen sich die erforderlichen magnetischen Eigenschaften für Kernspulen mit ferromagnetischem Material erzielen. Je nach

Kernmaterial beträgt die relative Permeabilität zwischen 50 und 20000. Die Domänenstruktur dieses Materials reagiert beim Anlegen eines magnetischen Feldes; ohne magnetisches Feld ist die Orientierung zufällig. Kernverluste treten bei einer Änderung der magnetischen Energie auf. Die Domänen richten sich entlang der Richtung des magnetischen Feldes aus. Während die Domänen sich ausdehnen und zusammenziehen, bleiben einige von ihnen in der Kristallstruktur stecken. Sobald sich die festsitzenden Domänen rotieren können, wird Energie als Wärme freigesetzt.

Rippelstrom (ΔI_L)

Rippelstrom (ΔI_L) bezeichnet den Betrag, um den sich der Strom während eines Schaltzyklus ändert. Die Spule funktioniert möglicherweise nicht richtig, wenn sie außerhalb ihres Spitzenstrombereichs betrieben wird. Typischerweise wird eine Spule für einen Rippelstrom von 30% bis 40% des I_{RMS} ausgelegt. Abbildung 5 zeigt die Stromwellenform einer Spule.

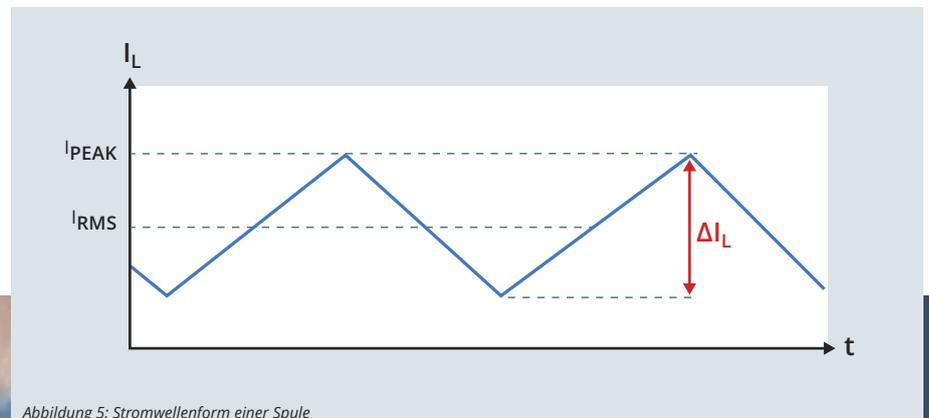
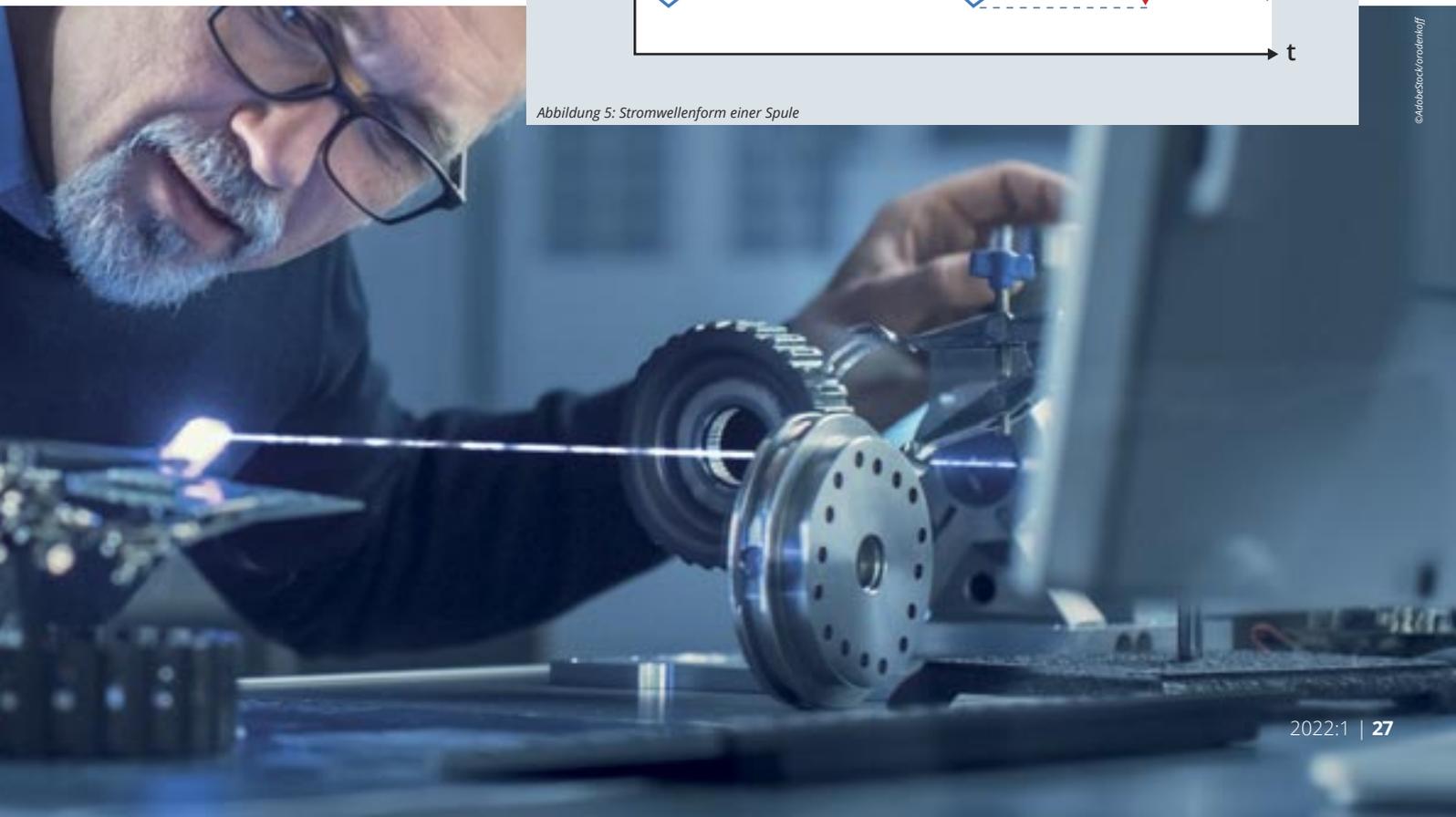


Abbildung 5: Stromwellenform einer Spule



Nennstrom (I_{DC} , I_{RMS})

Der Nennstrom bezieht sich auf den Gleichstrom, der notwendig ist, um die Temperatur der Spule um einen bestimmten Wert zu erhöhen. Beim Temperaturanstieg (ΔT) handelt es sich nicht um einen Standardwert, wengleich dieser in der Regel zwischen 20K und 40K liegt.

Der Nennstrom wird bei Umgebungstemperatur gemessen. Dieser Strom ist im Datenblatt der Spule angegeben und stellt auch den erwarteten Wert in einer Endanwendung dar. Für Anwendungen mit höheren Umgebungstemperaturen sollten Entwickler eine Spule mit höherer zulässiger Eigenerwärmungstemperatur wählen. Abbildung 6 zeigt den Temperaturanstieg im Verhältnis zum Nennstrom. Mit dieser Kurve lässt sich der Temperaturanstieg für jeden Strom ermitteln. Die Betriebstemperatur (T_{OP}) einer Anwendung wird durch die Umgebungstemperatur (T_{AMB}) und den Eigenerwärmungswert der Spule (ΔT) bestimmt. T_{OP} lässt sich mithilfe der Formel (2) ermitteln:

$$(2) \quad T_{OP} = T_{AMB} + \Delta T$$

Der angegebene Nennstrom bietet eine gute Methode zur Schätzung des Temperaturanstiegs der Spule. Schaltungsdesign, Leiterplattenaufbau, unmittelbare Nähe zu anderen Bauteilen sowie Leiterbahnabmessungen und -stärke wirken sich ebenfalls auf den Temperaturanstieg aus. Zusätzliche Wärme könnte auch durch übermäßige Wechselstromverluste entstehen, die im Körperkern und in den Wicklungen der Spule verursacht werden.

Wenn eine geringere Eigenerwärmung erforderlich ist, wird die Auswahl einer Spule mit einem größeren Gehäuse empfohlen.

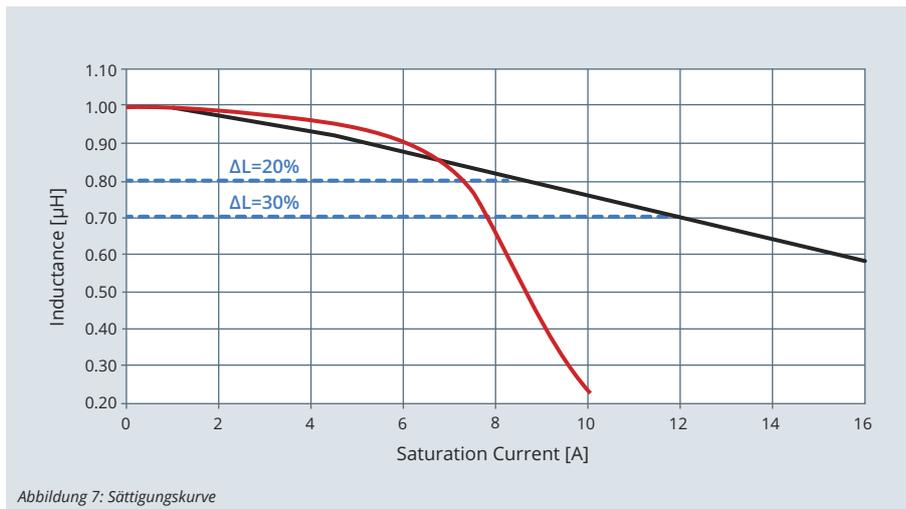


Abbildung 7: Sättigungskurve

Sättigungsstrom (I_{SAT})

Der Sättigungsstrom bezeichnet den Gleichstrom, den die Speicherinduktivität unterstützen kann, bevor die nominale Induktivität um einen bestimmten Prozentsatz fällt. Der prozentuale Referenzabfall ist bei jeder Speicherinduktivität anders. In der Regel setzen Hersteller diesen Wert zwischen 20% und 35%, wodurch ein Vergleich schwieriger wird. Datenblätter zeigen eine Kurve, auf der sich die Induktivität im Verhältnis zum Gleichstrom ändert. Anhand dieser Kurve lässt sich der gesamte Induktivitätsbereich und dessen Übereinstimmung mit dem Gleichstrom beurteilen.

Der DC-Sättigungsstrom hängt von der Temperatur und dem magnetischen Material der Speicherinduktivität sowie deren Kernaufbau ab. Ein unterschiedlicher Aufbau oder Magnetkern kann sich auf den I_{SAT} auswirken.

Am weitesten verbreitet sind Ferritkerne, die sich durch eine harte Sättigungskurve auszeichnen (siehe Abbildung 7). Es ist sicherzustellen, dass

die Speicherinduktivität nicht über ihren Abfallpunkt hinaus betrieben wird, da die Induktivität jenseits dieses Punkts stark sinkt und die Funktionalität eingeschränkt wird.

Geformte Speicherinduktivitäten weisen einen stabilen Induktivitätsabfall über einen großen Temperaturbereich sowie eine sanfte Sättigung auf. Aufgrund des schrittweisen Induktivitätsabfalls erlaubt diese sanfte Sättigung den Entwicklern eine größere Flexibilität und einen breiteren Betriebsbereich. Abbildung 7 zeigt zwei Sättigungskurven. Die blaue Kurve entspricht der sanften Sättigung von typisch geformten Speicherinduktivitäten. Die rote Kurve zeigt die harte Sättigung eines typischen NiZn/MnZn-Kerns. Mithilfe einer kleineren Induktivität (bzw. eines größeren Gehäuses) können Speicherinduktivitäten höhere Sättigungsströme bewältigen.



Abbildung 6: Nennstromkurve



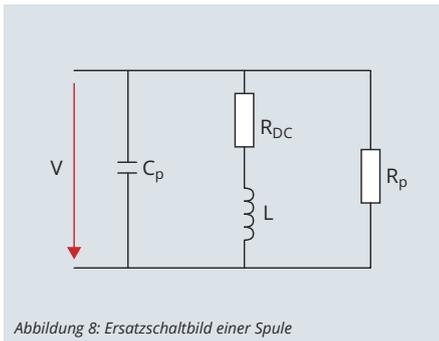


Abbildung 8: Ersatzschaltbild einer Spule

Eigenresonanzfrequenz und Impedanz

Die Eigenresonanzfrequenz (f_R) stellt die niedrigste Frequenz dar, bei der eine Speicherinduktivität mit der Eigenkapazität schwingt. Bei der Resonanzfrequenz erreicht die Impedanz ihren maximalen Spitzenwert, und die effektive Induktivität liegt bei Null. Abbildung 8 zeigt das Ersatzschaltbild einer Spule. Eine Spule besitzt (als blaue Kurve in Abbildung 9 dargestellt) bis zur Resonanzfrequenz (f_R) induktive Eigenschaften, da eine steigende Frequenz mit einer höheren Impedanz einhergeht. Bei der Resonanzfrequenz entspricht die negative kapazitive Reaktanz (X_C) der positiven induktiven Reaktanz (X_L). Ermittelt mithilfe der Gleichung (3):

$$(3) \quad X_L = X_C \rightarrow j\omega L = \frac{1}{j\omega C}$$

Jenseits der Resonanzfrequenz (als rote Kurve in Abbildung 9 dargestellt) weist die Spule kapazitive Eigenschaften auf, die einer sinkenden Impedanz entsprechen. Nach diesem Punkt funktioniert das Bauteil nicht mehr wie erwartet. Abbil-

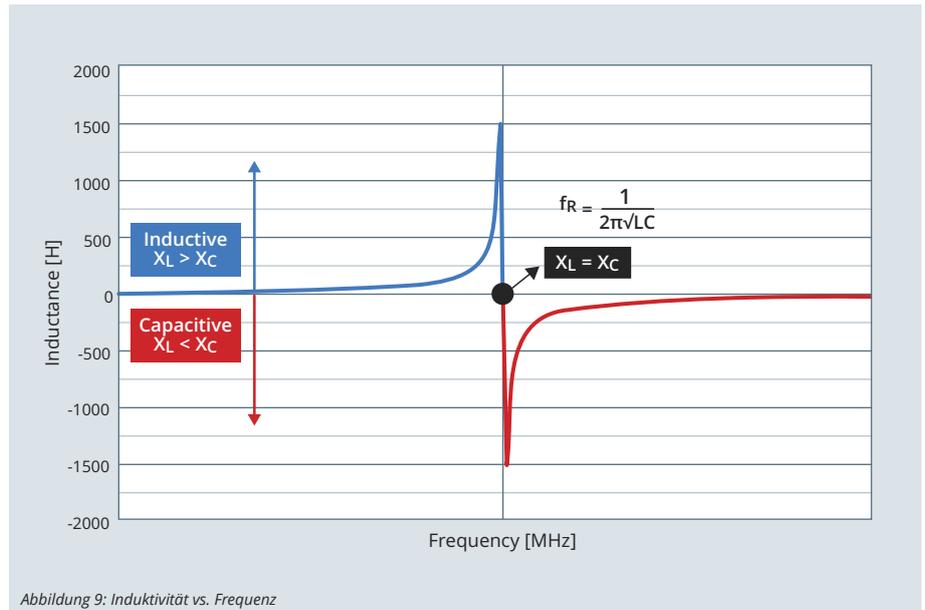


Abbildung 9: Induktivität vs. Frequenz

dung 9 zeigt das Verhältnis zwischen Induktivität und Frequenz.

Auswahl einer kostengünstigen und kompakten Spule

Das Verständnis der grundlegenden Bedeutung der verschiedenen Parameter im Datenblatt erleichtert Entwicklern, die passende Spule zu finden. Wenn ein Entwickler mit den Details hinter jedem Parameter vertraut ist, kann er die optimale Spule für eine DC/DC-Wandlerlösung wählen und dabei auch abschätzen, wie das System unter verschiedenen Bedingungen funktionieren wird.

Monolithic Power Systems bietet eine breite Palette an Leistungsinduktivitäten für unterschiedliche Schaltregler an. Die halbgeschirmten Speicherinduktivitäten der MPL-SE-Serie sind zur Verbesserung der magnetischen Eigenschaften mit einem magnetischen Epoxidharz überzogen. Die geformte (molded) Serie bietet eine sanfte Sättigung und ein stabiles Verhalten bei hohen Betriebstemperaturen. Diese geformten Speicherinduktivitäten weisen geringe DC- und AC-Widerstände auf und sind hochstromfähig. Darüber hinaus reduziert ihre Bauweise das durch Wechselstrom und Pulsweitenfrequenzen erzeugte hörbare Rauschen.

Die geformten Speicherinduktivitäten unterscheiden sie sich anhand folgender Kriterien:

- Auswahl der kompakten Bauform MPL-AT Serie (molded), wenn die Bauhöhe für das Design entscheidend ist.

- Auswahl der MPL-AY Serie (molded), wenn eine Anwendung hochstromfähig sein soll.
- Die MPL-AL Serie (molded) eignet sich besonders gut durch seine Flachdraht-Konstruktion für hocheffiziente Anwendungen.

Die Speicherinduktivitäten und DC/DC-Leistungswandler von Monolithic Power Systems stellen eine einfache und komplette Lösung für jedes Design dar.

Zusammenfassung

Der Markt bietet ein breites Spektrum an Speicherinduktivitäten für verschiedene Anwendungen und die Wahl des optimalen Bauteils kann zur Herausforderung werden. So verringern beispielsweise größere Spulen die Gleichstromverluste und verbessern den Wirkungsgrad, aber sie sind auch von der Bauform größer und speichern mehr Wärme. Da es keine Universal-Spule gibt, ist es sehr wichtig die Parameter der verschiedenen Typen sowie die Beziehungen zwischen den verschiedenen Parametern zu verstehen. So können Entwickler abschätzen, wie Speicherinduktivitäten in einer konkreten DC/DC-Anwendung funktionieren und den für sie richtigen Typen unter den halbgeschirmten und geformten (molded) Induktivitäten von MPS wählen.

P01

► Sebastian Gebhart, +43 1 86305 205
sebastian.gebhart@codico.com

Autor: Sven Spohr, Power Magnetics Engineer,
Monolithic Power Systems



EMI

Magnetische Lösungen zur Rauschfilterung

Elektrisches Rauschen oder EMI ist eine häufige Herausforderung für Entwickler, die elektronische Hochfrequenzprodukte und Stromversorgungsschaltungen entwickeln. EMI Probleme gibt es zwar schon lange, aber mit der exponentiell wachsenden Zahl elektrischer und elektronischer Geräte und der zunehmenden Wichtigkeit der drahtlosen Kommunikation haben sie sich weiter verschärft.

Zu den zwei Hauptformen des elektrischen Rauschens gehören die geführte EMI (elektrische Störungen, die durch unbeabsichtigten physischen Kontakt von Leitern entstehen) und die abgestrahlte EMI, die durch induktive Kopplung zwischen nahe beieinanderliegenden Schaltungselementen verursacht wird. Unabhängig von der Form beeinträchtigt EMI den Betrieb von Geräten und Anlagen, was häufig zu Fehlfunktionen, latenten oder katastrophalen Ausfällen und kostspieligen Ausfallzeiten in industriellen und gewerblichen Einrichtungen führt.

Abschwächung des elektrischen Rauschens in modernen Anwendungen

Im Gegensatz zu Differential Mode/Gegentakt-Störungen beziehen sich Common Mode/Gleichtakt-Störungen auf elektrisches Rauschen, das in einem Leitungspaar in dieselbe Richtung fließt. Zu den häufigen Quellen gehören Potenzialunterschiede zwischen Erdungen, HF-Streusignale, Wechselrichter und Gleichstromschaltungen von Motoren. Geführte Störungen in Stromleitungen können auch den Radio- und Fernsehempfang stören.

Magnetische Komponenten wie Induktivitäten und Drosseln können die EMI-Filterung in elektrischen Schaltungen übernehmen. Gleichtakt-drosseln sind magnetische Elemente, die hochfrequentes Rauschen blockieren, das bei zwei oder mehr Daten- oder Stromleitungen auftritt, während sie bestimmte niederfrequente Nutzsignale oder -ströme durchlassen. Einige wesentliche Überlegungen bei der Auswahl von Gleichtakt-Drosseln sind eine hohe Leistungsdichte, hohe Nennströme sowie ein breites Spektrum an Impedanz- und Induktivitätswerten.

Diese Faktoren hängen alle von der erforderlichen Rauschdämpfung, dem Frequenzbereich und den Strombelastungsspezifikationen ab. Aufgrund der schnellen Miniaturisierung und des Platzmangels in modernen Anwendungen wie IoT-Geräten, Wearables und tragbarer Unterhaltungselektronik müssen elektronische Kompo-



nenten klein genug sein, um auf Leiterplatten mit hoher Bauteildichte Platz zu finden. Daher sind Gleichtakt-Drosseln mit kleinen Grundflächen ideal.

EATONS Lösungen zur Gleichtakt-Filterung

ECM-Drosseln (EATON Common Mode) eignen sich für eine leistungsstarke EMI-Filterung in verschiedenen Industrie-, Energie-, Medizin- und Consumeranwendungen. Beispiele hierfür sind industrielle IoT-Geräte, Bewegungssteuerungen, intelligente Zähler, Solar-/Windgeneratoren, Ladegerätesteuerungen, Diagnosegeräte, Fernüberwachung, Hightech-Consumer Produkte und batteriebetriebene Geräte.

EATON ECM ist eine neue Reihe von Gleichtakt-drosseln, die aus zwei Familien besteht: ECMT und ECMS. ECMS wird in drei Versionen angeboten: ECMS1V0704, ECMS1V0905 und ECMS1V1306, während die ECMT-Produkte in drei Ausführungen erhältlich sind: ECMT1V17, ECMT1V20 und ECMT1V24. ECMT1V17 und ECMT1V20 sind sowohl in horizontalem als auch in vertikalem Aufbau erhältlich. ECMS werden in verschiedenen Größen für THT- und SMD Montage von 7 bis 24mm angeboten. Die ECMS von EATON bieten ein breites Spektrum an Induktivitäts-, Impedanz- und Stromwerten, bei gleichzeitiger lei-

	INDUCTANCE RANGE	RATED CURRENT	RATED VOLTAGE	HI-POT ²	PIN OUT
ECMT1V1717S	1mH - 85mH	1A - 0.3A	250VAC	1500	7×8mm
ECMT1V1717H ¹					
ECMT1V2023S	2mH - 60mH	1.5A - 0.4A	250VAC	1500	10×13mm
ECMT1V2023H ¹					
ECMT1V2429S	5mH - 30mH	1.4A - 0.6A	250VAC	1500	10×13mm

¹horizontal type; ²VAC Coil to Coil, 2s, 5mA

	IMPEDANCE RANGE ³	RATED CURRENT	RATED VOLTAGE	PACKAGE SIZE ⁴	HEIGHT ⁴
ECMS1V0704	70Ω - 3kΩ	15A - 0.9A	80VDC	8×6.5mm	3.8mm
ECMS1V0905	300Ω - 2.7kΩ	6A - 2A	80VDC	10×7.5mm	4.8mm
ECMS1V1306	230Ω - 1kΩ	10A - 6A	80VDC	13×11.3mm	6.4mm

³typical; ⁴max

stungsstarker Rauschfilterung in den heutigen Hochfrequenz- und Stromleitungsschaltungen. Sowohl ECMS als auch ECMT weisen eine optimale Kombination von Filtermöglichkeiten, von der Hochspannungsisolierung bis zur EMI-Immunität, die für eine Vielzahl kommerzieller Anwendungen ideal ist, auf. EATON ECMS können bei Betriebstemperaturen von -40 bis +125°C zuverlässig eingesetzt werden.

Vorteile

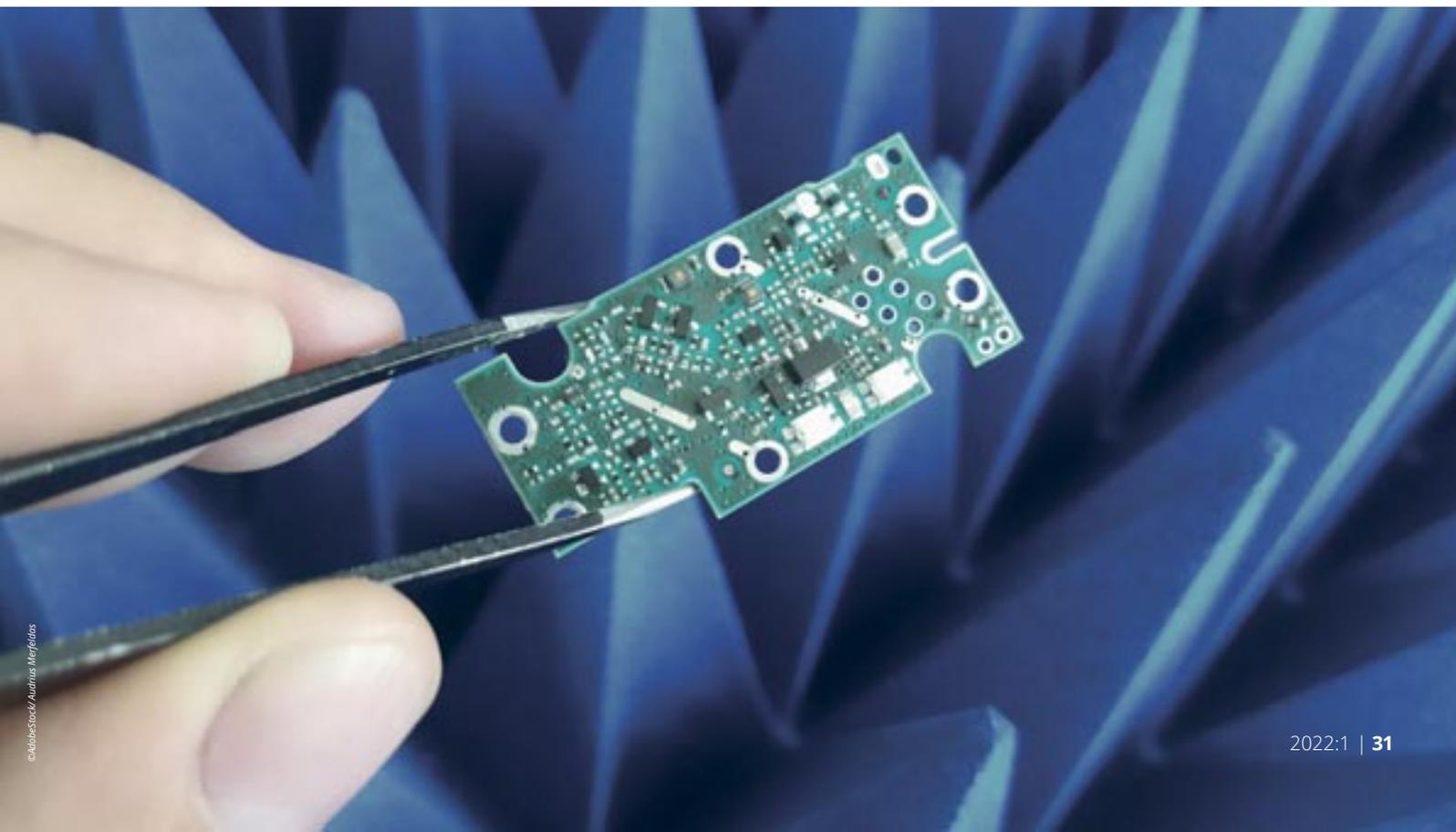
Die verschiedenen Ausführungen bieten größere Flexibilität bei der Auswahl für Anwendungen, bei denen kleine und große Produkte verwendet werden, wodurch die Leiterplattengröße reduziert oder mehr Leistung bei gleicher Größe hinzugefügt werden kann.

- Hohe Strombelastbarkeit bis zu 15A
- Unterdrückung von Gleichtaktstörungen bis zu 100MHz
- EMI-Immunität in verschiedenen Anwendungen
- Ideal zur Rauschunterdrückung über einen breiten Frequenzbereich
- Geeignet für den Einsatz in Hochspannungssignalleitungen
- Verbessert die Anwendungszuverlässigkeit unter einer Vielzahl von Umgebungsbedingungen
- Geeignet für eine Vielzahl von Anwendungen

P02

► Sebastian Gebhart, +43 1 86305 205
sebastian.gebhart@codico.com

Autor: Acos Labady, SR FAE, EATON Electronics Division





SUPER-KONDENSATOREN

für die Automobilindustrie

Die Verwendung von elektrischen Doppelschichtkondensatoren (EDLCs, Supercaps) anstelle von oder in Kombination mit Batterien ist eine vorteilhafte Lösung zur Optimierung von Kosten, Lebensdauer und Laufzeit. Sie sind wartungsfrei und können bis zu 20 Jahren im Einsatz sein.

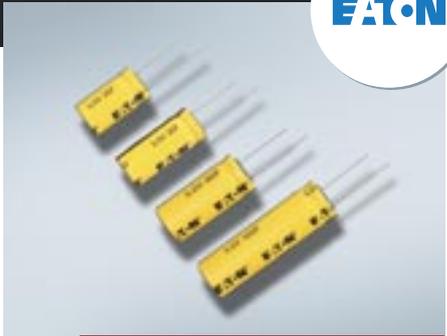
2021 stellte EATON seine ersten AEC-Q200-zertifizierten Doppelschichtkondensatoren vor. Bei der TVA-Serie handelt es sich um eine zylindrische Zelle mit 3V und einem Kapazitätsbereich von 25F bis 100F, die für Automobilanwendungen geeignet ist und hohe Zuverlässigkeit, geringen Widerstand und lange Lebensdauer bietet. Sie ist stoß- und vibrationsgeprüft nach MIL-STD-202G und UL-anerkannt. TVAs können die einzige Quelle für die Energiespeicherung sein oder in Kombination mit Batterien verwendet werden, um die Systemanforderungen zu erfüllen. Sie ist eine Weiterentwicklung der äußerst zuverlässigen TV-Serie, die seit 2016 produziert wird. TVAs für den Automobilbereich sind ideal für die Stromversorgung mit hoher Leistungsdichte in modernen Fahrzeugen (zB Bordnetzstabilisierung, elektrische Türschlösser, Notstromversorgung für E-Call und Videorekorder).

Die Betriebstemperatur beträgt -40 bis +65°C und kann auf +85°C erweitert werden.

Eigenschaften & Vorteile

- 3V Betriebsspannung für hohe Leistung und hohe Energie
- Gespeicherte Energie 31,3 bis 125mWh
- Extrem niedriger ESR von 11 bis 18mΩ für hohe Leistungsdichte
- Große Kapazität von 25 bis 100F für hohe Energiedichte
- AEC-Q200-qualifiziert (erfüllt EATONs internen AEC-Q200-Testplan)

VOLTAGE/CAPACITANCE	MAX. DIMENSIONS
3V / 25F	16.5×28.4mm
3V / 35F	16.5×38mm
3V / 60F	18.5×42mm
3V / 100F	18.5×60.5mm



ANWENDUNGEN

- E-Verriegelung: Zum Entriegeln der Türen und des Kofferraums, falls die Batterie abgeklemmt wird
- E-Call Backup und Videoaufzeichnung bei einem Unfall
- Bordnetz-Stabilisierung: Zur Aufrechterhaltung der Spannung bei hohen Strombelastungen
Zur Sicherung von Geräten wie LKW-Trackern, Fahrtenschreibern bei ausgeschalteter Zündung usw.

Für weitere Details, Muster oder ein Angebot kontaktieren Sie bitte

P03

▶ Roland Trimmel, +43 1 86305 144
roland.trimmel@codico.com

ERSTMALS AM MARKT

Miniaturisierte THB IIIB X2 Folienkondensatoren

KEMET
a YAGEO company

Die Gesamtgröße eines Designs zu verringern, indem die Umwandlungseffizienz erhöht wird, ist ein häufiges Ziel von Entwicklern von Leistungselektronik. Eine Möglichkeit, dies zu erreichen, ist die Verwendung von Wide Bandgap (WBG)-Halbleiterbauelementen.

WBG-Halbleiter können mit höheren Schaltfrequenzen und bei höheren Temperaturen arbeiten als herkömmliche Halbleiter. Ihre Verwendung ermöglicht eine Reduzierung der Größe der passiven Komponenten, was zu einem insgesamt kompakteren Design führt, und die Leistungsdichte pro Volumen der Wandler erhöht, was die Miniaturisierung zwingend erforderlich macht.

WBG-Bauelemente arbeiten außerdem mit extrem hohen Spannungsanstiegsgeschwindigkeiten und erzeugen mehr Hochfrequenzemissionen. Die Erfüllung der EMV-Anforderungen (Elektromagnetische Verträglichkeit) der Aufsichtsbehörden wird für Designs mit WBG-Halbleitern immer komplexer, und Kondensatoren zur Entstörung elektromagnetischer Störungen (EMI) spielen eine entscheidende Rolle. Sie müssen miniaturisiert ausgeführt sein, um die Vorteile kleinerer Gesamtstrukturen zu nutzen, müssen aber gleichzeitig hohe Zuverlässigkeitsanforderungen unter kritischen elektrischen und Umweltbedingungen erfüllen.

Die X2-Polypropylen-Folienkondensatoren der Serie R53 von KEMET sind einzigartig positioniert, um diese anspruchsvollen Anforderungen zu erfüllen. Es handelt sich um die erste X2-Technologie auf dem Markt, die THB-Klasse IIIB, miniaturisierte Abmessungen und den höchsten Kapazitätswert kombiniert.

Die R53-Serie von KEMET bietet Kapazitätswerte von 0,1 bis 22 μ F, ein Rastermaß von 15 bis 37,5mm, AEC-Q200-Qualifikation und eine lange Lebensdauer unter rauen Umgebungsbedingungen. Ihr Volumen ist im Durchschnitt 60% kleiner als das von Wettbewerbskondensatoren der X2-Klasse, was eine kleinere Leiterplattenfläche, geringeres Gewicht, niedrigere Kosten und verbesserte Zuverlässigkeit ermöglicht. Der R53 eignet sich gut für AC/DC-Wandler in Onboard-Ladegeräten für xEVs, Smart-Grid-Hardware, EMI-Filterung in Frequenzrichter, LED-Treibern und Anwendungen mit hoher Energiedichte wie kapazitive Stromversorgungen.

Die Serie R53 übertrifft bisherige Lösungen und erfüllt den Feuchtigkeitstest nach IEC-60384-14 mit einer Klassifizierung der Klasse IIIB. R53 erreicht 1.000 Stunden während eines beschleunigten Lebensdauertests bei 85°C und 85% rela-

tiver Luftfeuchtigkeit bei seinen Nennspannungen AC (310V) und DC (560V).

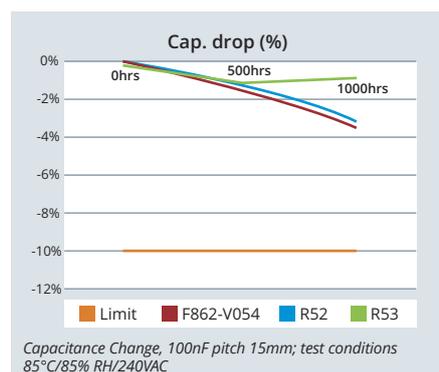
Spezifikationen

- Nennspannung: 310VAC 50/60 Hz
- Empfohlene DC Spannung: \leq 630VDC
- Kapazitätsbereich: 100nF bis 22 μ F
- Rastermaß: 15 bis 37,5mm
- Zulassungen: ENEC, UL, cUL, CQC
- X2 Klasse (IEC 60384-14)
- THB Klasse IIIB: 85°C, 85% R.H., 1.000h bei 310 VAC gemäß IEC 60384-14
- THB Klasse IIIB: 85°C, 85% R.H., 1.000h bei 560 VDC gemäß IEC 60384-14
- Betriebs-Temperaturbereich: -40 bis +110°C
- Niedriger Halogengehalt gemäß JS709C
- 100% Screening-Werkstest bei 1.900 VDC
- Selbstheilungseigenschaften
- Automotive (AEC-Q200) Klassifizierung

Für weitere Informationen, ein Angebot oder Muster kontaktieren Sie bitte

P04

► Roland Trimmel, +43 1 86305 144
roland.trimmel@codico.com



GRADE	TEST CONDITION A	TEST CONDITION B
I	40°C/93% RH 21 days	85°C/85% RH 168 hours
II	40°C/93% RH 56 days	85°C/85% RH 500 hours
III	60°C/93% RH 56 days	85°C/85% RH 1,000 hours

LEBENSDAUER BERECHNEN

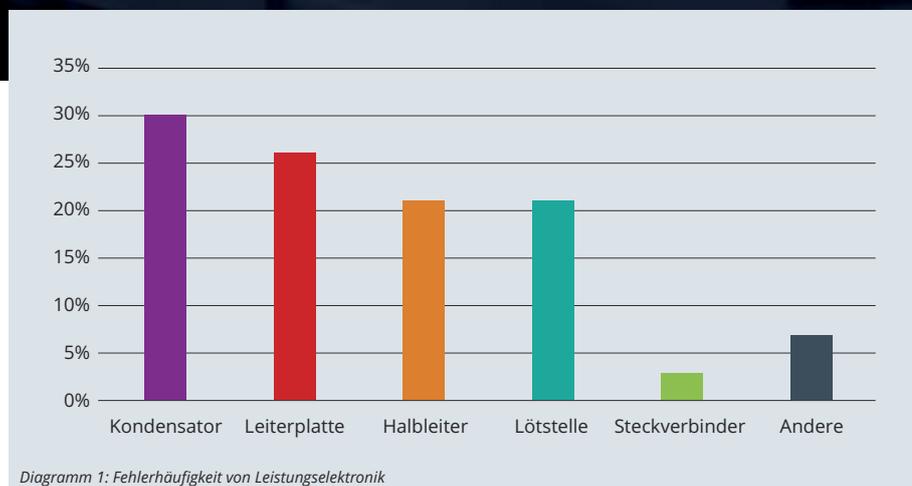


Diagramm 1: Fehlerhäufigkeit von Leistungselektronik

In der Impulse Ausgabe 1/2021 wurde ein Überblick zum Gesamtthema EVSE gegeben. Es wurde hier dezidiert auf den DC Link als Schlüsselement innerhalb der Applikation hingewiesen. Im nachstehenden Artikel widmen wir uns dem Thema DC Link Kondensatoren mit dem Fokus auf Zuverlässigkeit bzw. Lebensdauererweiterung in EVSE Equipment und Leistungselektronik.

Grund für die nähere Betrachtung liegt darin, dass es sich beim DC Link Kondensator um ein Bauteil handelt, welches durch seine starke thermische und elektrische Belastung zur höchsten Fehlerquelle im Gesamtsystem wird. Die genaue Fehleranzahl liegt hier bei 30%, wie man in Diagramm 1 sehen kann.

Wofür braucht man einen DC Link Kondensator?

Der DC Link- bzw. der Zwischenkreiskondensator entkoppelt die Primärseite von der Sekundärseite. In Abbildung 1 sieht man die Grobstruktur im EVSE Bereich. Im fünften Block von links sieht man den DC Link Kondensatorblock, im siebenten

Block befindet sich die galvanische Isolation, welche die Primärseite von der Sekundärseite trennt. Die Primärseite und die Sekundärseite sind links und rechts von der galvanischen Isolation zu sehen. Da sowohl die Primär- als auch die Sekundärströme während der Laufzeit unterschiedlich sind, muss die Differenz zwischen den Strömen durch den DC Link Kondensator ausgeglichen werden. Strombelastungen entstehen im Wesentlichen durch transiente Vorgänge wie zum Beispiel der Drehzahländerung einer Maschine.

Lebensdauerbetrachtung

Die Lebensdauerbetrachtung von Kondensatoren kann wie folgt definiert werden:

- Kapazitätsniveau noch im Bereich von -10 bis -20%
- ESR max. 200%

Es geht hier nicht um einen Totalausfall des Produktes, sondern darum, wie lange sich das Produkt innerhalb der Toleranz befindet. Hier muss man Hersteller kritisch betrachten, da eine breite Streuung möglich ist. Bei RUBYCON ist der Kondensator so spezifiziert, dass es sich um eine 0% Toleranz bei der Lebensdauerbetrachtung handelt.

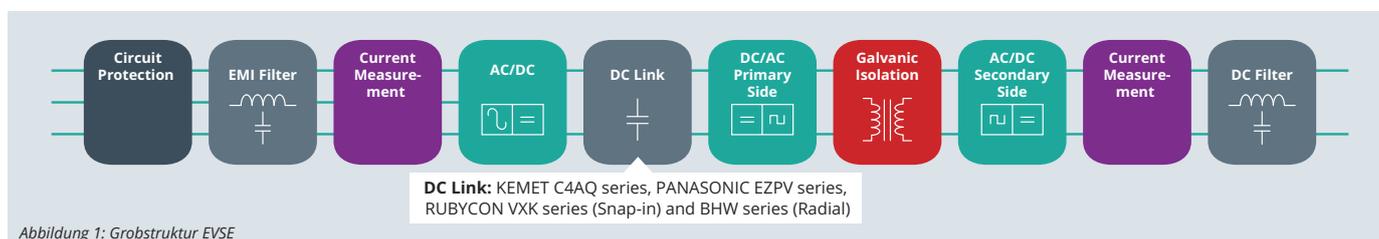


Abbildung 1: Grobstruktur EVSE

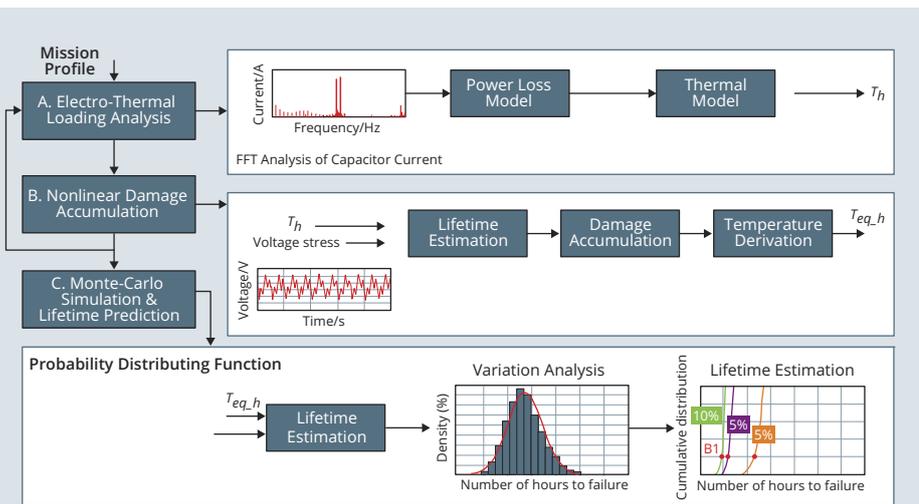


Abbildung 2: Prozessschritte Lebensdauerberechnung

Sieht man sich das Thema Temperatureinfluss kurz an, kann man folgende Formel heranziehen: Halbierung der Lebenszeit des Kondensators, wenn die Temperatur um 10K steigt. Mit dieser einfachen Betrachtung ist es aber noch nicht getan. Wie wir bereits in der Einleitung gelesen haben, ist der Kondensator eines der Bauteile, welches die höchste Ausfallrate hat. Wir werden nun Schritt für Schritt an die Lebensdauerberechnung des Kondensators herangehen und am Ende sämtliche Parameter zur Verfügung stellen, die wir benötigen, um das optimale Bauteil zu empfehlen. Der Entwickler möchte zwei Parameter beeinflussen: die elektrothermische Lebensdauermodellierung zur Dimensionierung seines Kondensators und die multiobjektive Optimierung von Kondensator in Bezug auf Kosten, Größe, Effizienz und Zuverlässigkeit.

Die Lebensdauerberechnung lässt sich wiederum in zwei Lebensdauererhersage-Möglichkeiten einteilen:

- Konstante Belastung
- Langzeitvorhersage anhand eines Mission Profiles

In der ständigen Betriebsbedingung wird ein einfaches Modell herangezogen, und es wird ausschließlich der Einfluss von Temperatur und Spannung mit einbezogen. Die Formel lautet wie folgt:

$$L = L_0 \times \left(\frac{V}{V_0}\right)^{-n} \times \exp\left[\left(\frac{E_a}{K_B}\right)\left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0}\right)\right]$$

In der Langzeitvorhersage anhand eines Mission Profiles können deutlich mehr Parameter betrachtet werden, um den Kondensator preis- und performanceoptimiert auszulegen. Hier werden Parameter miteinbezogen, bei denen wechseln-

de Umweltbedingungen simuliert werden können, wie zB Umgebungstemperatur, Luftfeuchtigkeit (ist für den Filmkondensator relevant, jedoch nicht für den AL-E Typen) und Vibrationen. Es werden auch Nutzerverhalten abgebildet, wie zB Lastveränderungen und Netzschwankungen. Laständerung ist hier beispielsweise die spontane Änderung der Drehzahl eines Elektromotors. Und als letzter Punkt werden Parameterveränderungen des Kondensators betrachtet. Hier kann man zum Beispiel die Beeinflussung des ESR Wertes über die Lebenszeit nennen. Dies ist insofern von Bedeutung, als mit steigendem ESR-Wert die Temperatur des Kondensators rasch zunimmt, was zu einer Verschlechterung der geschätzten Lebensdauer führt. Die Prozessschritte sind in der Abbildung 2 zu sehen.

Welche Parameter benötigen wir für ein vollständiges Mission Profile?

- Anliegende Spannung
- Feuchtigkeitsprofil über Zeit bei einem Filmkondensator
- Strom über Zeit mit einer sehr genauen Auflösung. Wir geben Ihnen gerne Auskunft darüber, wie genau die Auflösung sein muss. Letzteres hängt von der Anwendung ab, da ein Motor für einen Sportwagen andere Anforderungen stellt als eine Schleusenmotorsteuerung eines Kraftwerkes.
- Temperatur im Kondensator oder am Kondensator: Hier besteht die Möglichkeit, einen Temperatursensor innerhalb des Kondensators hat, um in der Prototypenphase ein genaues Ergebnis zu erhalten.

In weiterer Folge werden die gesammelten Temperaturprofile auf die Nenntemperatur normiert,

um eine Vergleichbarkeit zu erzielen und eine Gesamtkalkulation zu ermöglichen.

Als kleine Inspiration möchte ich noch einen Versuch von Forschern der Aalborg University in Dänemark anführen. Hier haben zwei Forscher, Haoran Wang und Huai Wang, eine DC Link Bank aus 3x3 AL-E Kondensatoren untersucht und festgestellt, dass die Lastverteilung in der DC Link Kondensatorfläche ungleich verteilt ist. Zu sehen ist, dass die Anordnung der Kondensatoren einen Einfluss auf die Belastung der einzelnen Kondensatoren hat, und diese wiederum unterschiedlich schnell »altern« bzw. sich ihre Lebensdauer reduziert. In Abbildung 3 sieht man die 3x3 Kondensatorenbank mit den gleichen Kondensatoren 470uF/450V. In Abbildung 4 sieht man Kondensatoren, welche durch optimierte Kapazitätswerte eine geringere Wärmeentwicklung haben. Es handelt es sich um eine optimierte Lastverteilung innerhalb der Kondensatorbank. Hier ist zu beachten, dass es sich um 4 Stück 750uF/450V AL-E Kondensatoren, 4 Stück 620uF/450V AL-E Kondensatoren und einen 390uF/450V Kondensator handelt.

Es ist abzuwägen, ob es durch den erhöhten Logistikaufwand zu rechtfertigen ist, unterschiedliche Kondensatoren zu verbauen. Vom thermischen Aspekt ist es auf jeden Fall eine Verbesserung ohne ein Redesign zu tätigen. Für weitere Fragen stehen wir gerne zur Verfügung.

P05

➤ Rainer Scalick, +43 1 86305 366
rainer.scalick@codico.com

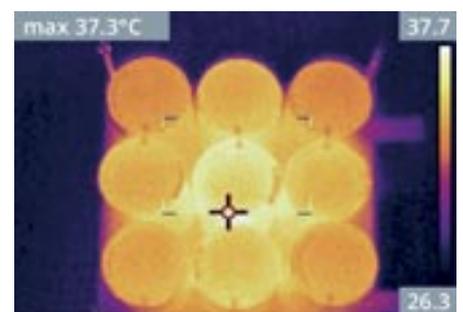


Abbildung 3: Gleiche Kondensatoren 3x3

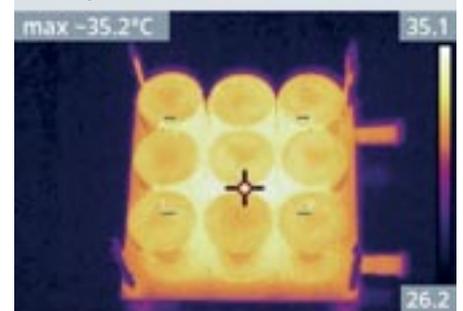


Abbildung 4: Lastoptimierte Anordnung der Kondensatoren

POLYMER-KONDENSATOREN

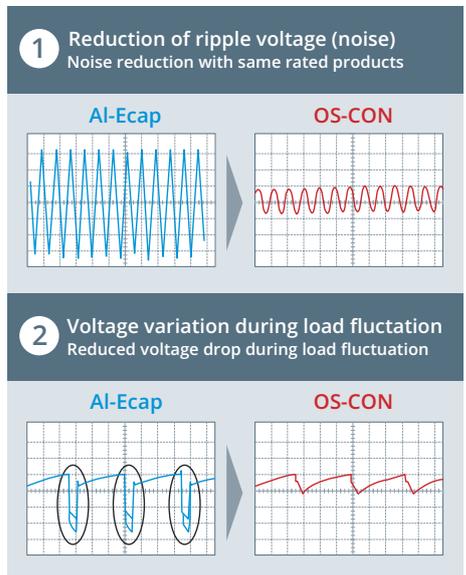
Warum und wo werden sie eingesetzt?

Panasonic
INDUSTRY

Warum sollten Sie für Ihre industrielle Anwendung Polymerkondensatoren anstelle von Hybridkondensatoren in Betracht ziehen?



Hybridkondensatoren sind aufgrund ihrer großartigen Eigenschaften ein Push-Produkt, besonders getrieben durch die Automobilindustrie. Dies bringt allerdings ein Problem mit sich, mit dem wir derzeit zu kämpfen haben – der Verfügbarkeit. Da einige Hersteller nicht in der Lage sind, Produktionskapazitäten so schnell zu erweitern, wie die Nachfrage und die Aufträge steigen, empfehlen wir, Polymer-Aluminium-Fest-



stoffkondensatoren, wie OS-CON von PANASONIC Industry, für Ihre Anwendung als Elko und Hybridkondensator-Ersatz in Betracht zu ziehen. Im Vergleich zu Al-Elektrolytkondensatoren liegen die Vorteile in der Platzersparnis und einer möglichen Reduzierung der Bauteilezahl.

Die OS-CON-Familie von PANASONIC bietet einen sehr niedrigen ESR-Wert von bis zu $5\text{m}\Omega$, eine hohe Ripplestrombelastbarkeit von bis zu $7,5\text{A r.m.s.}$ und eine sehr lange garantierte Lebensdauer von bis zu 20.000 Stunden bei 105°C in kompakten Abmessungen. Die allgemeine Faustregel lautet »10-fache Erhöhung der Lebensdauer pro 20°C Temperaturreduktion«. Ein für 1.000 Stunden bei 125°C spezifiziertes Produkt hat also beispielsweise 100.000 Stunden bei 85°C . Ein weiterer Vorteil ist, dass der ESR über den gesamten Temperaturbereich stabil ist. Besonders bei niedrigen Temperaturen unter null Grad bringt die

OS-CON-Technologie aufgrund des immer noch sehr niedrigen ESR Vorteile in Bezug auf Miniaturisierung und Funktion. Der Spannungsbereich reicht von 2 bis 100V mit Kapazitäten von bis zu $2.700\mu\text{F}$. Es sind sowohl THT- als auch SMD-Versionen verfügbar und der Nenntemperaturbereich reicht bis 125°C .

Geeignete Funktionen für OS-CON sind die Glättung in Stromversorgungsschaltungen, Backup- und Bypass-Kondensatoren oder LC-Filterschaltungen.

Produkt Highlights

- $16\text{V}/1.000\mu\text{F}/10\times 12,6\text{mm}/12\text{m}\Omega/5.400\text{mA r.m.s.}/-55\dots+105^\circ\text{C}/20.000\text{h}/\text{SMD}$ (SVPT Serie)
- $16\text{V}/47\mu\text{F}/5\times 4,4\text{mm}/25\text{m}\Omega/3.200\text{mA r.m.s.}/-55\dots+105^\circ\text{C}/5.000\text{h}/\text{SMD}$ (SVPG Serie)
- $16\text{V}/330\mu\text{F}/6,3\times 10,4\text{mm}/6,5\text{m}\Omega/7.500\text{mA r.m.s.}/-55\dots+105^\circ\text{C}/5.000\text{h}/\text{SMD}$ (SVPG Serie)

Das Wichtigste zum Schluss

- Sehr niedriger ESR und hohe Ripplestrombelastbarkeit bei kompakten Abmessungen bieten Miniaturisierung und mögliche Reduzierung der Bauteilezahl
- Lange garantierte Lebensdauer, insbesondere im industriellen Temperaturbereich
- Bestens geeignet für niedrige Temperaturen unter null Grad, da das feste Polymer den ESR nahezu stabil hält

Für weitere Informationen, ein Angebot oder Muster kontaktieren Sie bitte

P06

► Rainer Scalick, +43 1 86305 366
rainer.scalick@codico.com

ANWENDUNGEN

- IGBT-Gate-Treiberkondensator in der Stromversorgung für Motoren
- Ausgangsfilterkondensator der Messplatine in intelligenten Zählern
- Ein-/Ausgangs-Glättungskondensator in Stromversorgungen allgemein
- Spannungsausfilterkondensator des Motortreibers für Schwenks bei Überwachungskameras (mit OS-CON bleibt das Bild auch bei Minustemperaturen klar)



PMLCAP EVOLUTION

Künftige Lösungen für Snubber-Kondensatoren



Die neue PMLCAP MH-Serie von RUBYCON eignet sich perfekt für Snubber-Anwendungen. PMLCAPs befinden sich in vielen Anwendungen mit hohen Anforderungen an Stabilität. Sogar in den Seismometern in dem 2018 von der NASA gestartete Mars-Landefahrzeug »InSight« waren sie im Einsatz.

Bei PMLCAP handelt es sich um eine Technologie von RUBYCON, die aus einem mehrschichtigen Polymer mit einheitlichem Dielektrikum und ohne magnetisches Material besteht. Dieser ist ein ungepolter Kondensator und könnte in Zukunft ähnliche »Schichtkondensatoren« wie etwa MLCC und Folienkondensatoren ersetzen.

Vorteile

- Kein piezoelektrischer Effekt
- Keine Kapazitätsänderung durch DC-Bias
- Keine elektrische Verzerrung und sehr geringe Coulomb-Kraft
- Kein Risiko von Kurzschluss, Rauch oder Feuer aufgrund von Sprüngen bzw. durch Biegen der Leiterplatte
- Breiter Temperaturbereich bis zu +125°C

- Kleinere Baugröße und Gewicht: 90% kleiner als Folienkondensatoren und 95% leichter als MLCCs derselben Größe
- Sehr stabile Kapazität: Kapazitätsänderungsrate lediglich $\pm 5\%$ bei -55 bis +125°C

Hinsichtlich Größe und elektrischer Spezifikation liegen die PMLCAPs irgendwo zwischen MLCCs und Folienkondensatoren. Bei gleicher Kapazität sind sie im Vergleich zu metallisierten Folienkondensatoren zehnmal kleiner. MLCCs können zwar etwas kompakter ausfallen als PMLCAPs, allerdings haben PMLCAPs keine unerwünschten Eigenschaften wie MLCC, DC-Bias-Charakteristik oder piezoelektrischen Effekt. Abgesehen von der Größe besteht bei PMLCAPs aufgrund deren Selbstheilungseigenschaften keine Kurzschlussgefahr. Selbst wenn ein Überspannungsimpuls

angelegt wird und ein Kurzschluss auftritt, konzentriert sich der Strom auf den kurzgeschlossenen Teil. Die dadurch entstehende Hitze führt zum Verdampfen der Metallelektrode und somit zur Wiederherstellung der Isolation. Eine Herausforderung für PMLCAPs ist die höhere Spannungsfestigkeit. In der Vergangenheit waren PMLCAPs nur bis zu 100V verfügbar, was für Audioanwendungen bereits ausreichend war. Die Technologie eignet sich jedoch auch für höhere Spannungen, was dazu führt, dass große Folienkondensatoren durch kleinere Lösungen ersetzt werden. Da der Elektronikmarkt immer mehr Hochspannungs- und Hochstromkondensatoren benötigt, hat RUBYCON seine PMLCAP-Entwicklung beschleunigt, um den Spannungsbereich zu erweitern.

MU-Serie

Die bestehende MU-Serie wurde kürzlich um eine Version mit 200V erweitert. Diese Serie kommt bereits in vielen Anwendungen zum Einsatz. Aufgrund der Abmessungen und der stabilen Charakteristik konnte dieses Produkt bereits bei stabilen Konsumgüter- bis hin zu Automobilanwendungen bei unseren Kunden MLCC bzw. Folienkondensatoren verdrängen.

Hauptmerkmale der MU-Serie

Temperaturbereich: -55°C bis +125°C
Nennspannung: 16-63V, 100V und 200V
Nennkapazität: 100pF bis 22F
Abmessungen: 1608 (1,6x0,8mm), 5750 (5,7x5,0mm)
Kapazitätstoleranz: K($\pm 10\%$) und M($\pm 20\%$)
Feuchtigkeitsbeständigkeit: 40°C, 95% RH, 500 Std.

MH-Serie (NEU)

Die neue MH-Serie ist die erste Serie, die für höhere Spannungen bis zu 500V geeignet ist. Derzeit sind 250V/1,0 μ F und 500V/0,22 μ F für einen breiteren Einsatz erhältlich. Die MH-Serie behält alle oben genannten PMLCAP-Vorteile bei. Durch das Ersetzen von Folienkondensatoren spart die



Abbildung 1: Vergleich MH-Serie und Folienkondensator mit den gleichen Spezifikationen

Temperature Characteristic of Hermetic sealed PMLCAP

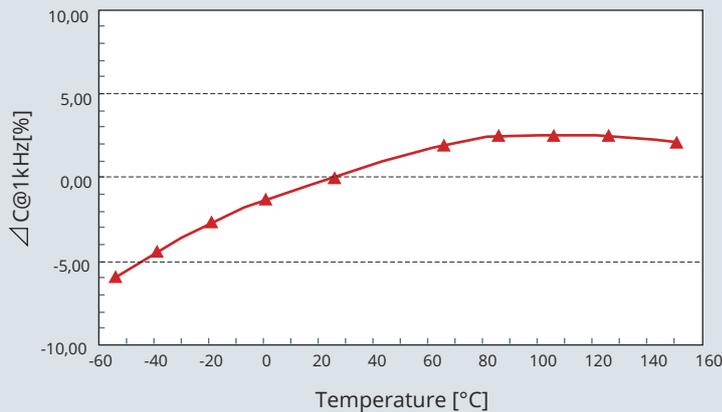


Abbildung 2

MH-Serie mit Sicherheit Platz und verringert überdies das Risiko eines Brandes durch einen Kurzschluss. X7R MLCCs mögen zwar kleiner sein, wenn man aber die Kapazitätsabnahme durch die DC-Spannung und die notwendige Reihen- oder Parallelschaltung mehrerer MLCCs berücksichtigt, könnte der Platzbedarf im Vergleich zum PMLCAP größer ausfallen.

Hauptmerkmale der MH-Serie

- Temperaturbereich: -55°C bis +125°C
- Nennspannung/-kapazität: 250V/1,0µF und 500V/0,22µF
- Abmessungen: 8271 (8,2x7,1x1,8mm)
- Spannungsfestigkeit: 150% der Nennspannung (1min.)
- Isolationswiderstand: 300MΩ/µF oder mehr
- Feuchtigkeitsbeständigkeit: 40°C, 95% RH, 500 Std.
- Muster und MP: Erhältlich auf Anfrage

Typische Anwendungen

- Sämtliche Snubber-Schaltungen
- Industrielle (Nieder- und Hochspannungs-) Wechselrichter
- Wechselrichter in Elektroautos

Nächstes Ziel: Leistungs-Folienkondensatoren

Freilich nimmt RUBYCON als ultimatives Ziel viel höhere Spannungen und Kapazitäten ins Visier. Dieses Ziel besteht darin, die in den Wechselrichter von Elektroautos eingesetzten Leistungs-Folienkondensatoren zu ersetzen. Derzeit werden für Hochspannungsanwendungen in der Regel Folienkondensatoren in Schachtelgröße eingesetzt.

Da PMLCAPs Folienkondensatoren zur Miniaturisierung verhelfen können, lassen sich bei Erreichung solcher Hochspannungen durch PMLCAPs in Zukunft Größe und Gewicht auf ein Zehntel reduzieren, etwa im Verhältnis eines Zigarettenkartons zu einer Zigarettenschachtel. Eine solche Größe bzw. ein solches Gewicht wirken sich sehr positiv auf den Wirkungsgrad aus.

Weitere Neuheit: Keramikgehäuse

Der wesentliche Schwachpunkt von PMLCAPs ist die Feuchtigkeit. Derzeit ist die MS-Serie für 85°C

und 85% Feuchtigkeitsbeständigkeit ausgelegt. Sofern sie nicht hermetisch verschlossen sind, müssen solche Gehäuse feuchte Umgebungen berücksichtigen. Nun hat sich RUBYCON etwas Neues einfallen lassen: eine hermetische Abdichtung von PMLCAPs, dh das Abdichten des gesamten PMLCAP in einem Keramikgehäuse, wie etwa bei Quarzoszillatoren. Mit einem solchen Gehäuse erweisen sich PMLCAPs als extrem stabil. Die Temperaturcharakteristik der Kapazität beträgt dann weniger als ±5% (siehe Abbildung 2).

Bei höheren Temperaturbereichen steigt sogar der Kapazitätswert an. Natürlich wird dann ein Derating für DC-Bias überfüssig. Die Größe bleibt weiterhin ein Problem: derzeit sind 3,2x2,5mm (3225 size) erhältlich, da diese Abmessungen die übliche Größe für die in Quarzprodukten eingesetzten Keramikgehäuse darstellen. Je nach Kundenanforderungen zieht man auch größere Abmessungen in Betracht.

Hauptmerkmale

- Temperaturbereich: -55°C bis +175°C
- Nennspannung/-kapazität: 10V/0,47µF und 63V/1000pF
- Kapazitätstoleranz: J (±5%)
- Abmessungen: 3225 (3,2x2,5x1,8mm)
- Feuchtigkeitsbeständigkeit: 40°C, 95% RH, 500 Std.
- Kein Derating erforderlich
- Muster: Erhältlich

PMLCAPs sind bereits in einigen Märkten weit verbreitet, insbesondere in Audioanwendungen. Wie bereits oben beschrieben, steckt dahinter ein viel größeres Potential. Wie dieses genutzt wird, ist von den Kondensator-Anforderungen abhängig. RUBYCON stellt gerne Muster für Ihr neues Projekt bereit. Selbst zum Zwecke der Forschung für neue Produkte freut sich RUBYCON auf Anregungen von Kunden. Die MH-Serie ist nur der Anfang und hat das Zeug dazu, die Snubber-Kondensatoren von heute zu verdrängen.

Vorteile der MH-Serie

- Beseitigung der Kurzschluss-Risiken
- Ein Zehntel der Größe von Folienkondensatoren bei gleichen Spezifikationen
- Niedrige ESL, für den Einsatz bei hohen Frequenzen geeignet

Bei Fragen wenden Sie sich gerne an

P07

➤ Yasunobu Ikuno, +43 1 86305 276
yasunobu.ikuno@codico.com

External Electrode Structure

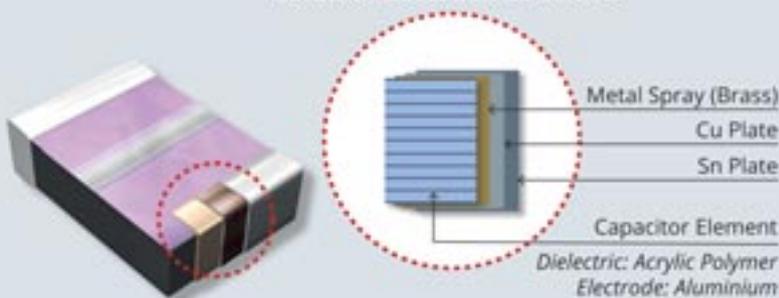


Abbildung 3: Aufbau MH-Serie

Quelle: RUBYCON

BESTER SOUND

DSO531SHH: Exzellente Phasenrauschen-Reduzierung

Der KDS DSO531SHH ist ein extrem rauscharmer SPXO, der sehr häufig in Digital-Analog-Wandlern (DAC) für Audioanwendungen zum Einsatz kommt. Im nachfolgenden Artikel stellen wir ihn vor und erläutern, warum Phasenrauschen bei Oszillatoren so wichtig ist.

Bei elektronischen Audioanwendungen fällt es meist nicht schwer, Qualitätsunterschiede wahrzunehmen. Wenn man etwa ältere Lautsprecher oder Kopfhörer austauscht und genau hinhört, wird man höchstwahrscheinlich den Unterschied merken. Dies geschieht jedoch nicht nur, wenn man die gesamte Hardware austauscht. Selbst einfache passive elektronische Bauelemente, wie etwa Kondensatoren, Drosselspulen, Widerstände, Schalter usw. können sich auf den Klang auswirken. Dabei trägt die Qualität dieser Bauelemente nicht unbedingt direkt zur Verbesserung der Klangqualität bei, aber Mithilfe hochqualitativer Komponenten kommt man sicherlich jenem Sound näher, den die Audio-Designer im Sinn hatten.

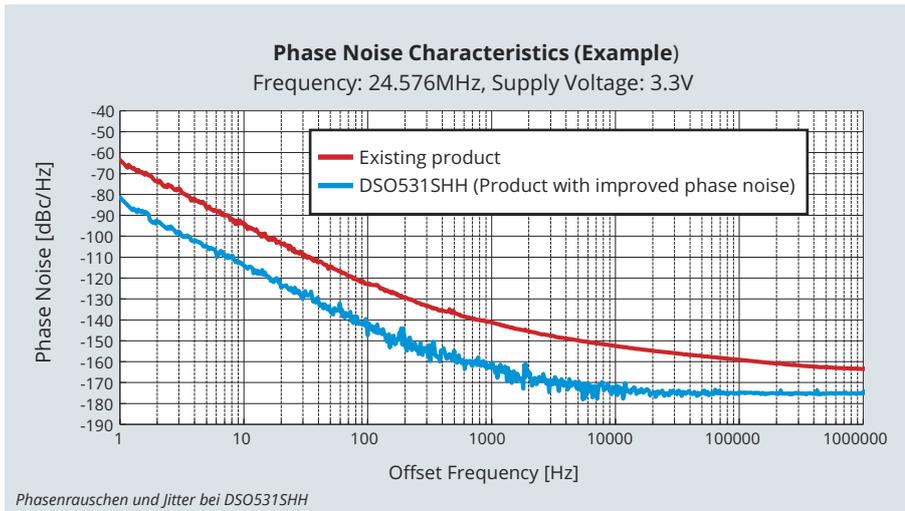
Quarz ist eines jener passiven Bauelemente, die einen großen Einfluss auf die Audioqualität haben. Er wird bei zahlreichen Mikrokontrollern als Taktgeber eingesetzt, wobei seine Rolle in Digital-Analog-Wandlern (DAC) als entscheidend gilt. Um digitale in analoge Daten (Ton) zu wandeln, benötigt man ein präzises Taktsignal, das vom Quarzoszillator zur Verfügung gestellt wird.

Wir bezeichnen sie zwar einfach als »Quarze«, davon gibt es jedoch zahlreiche Arten und Hersteller. Zu den bekannteren Produktarten gehören OCXOs (Quarzofen) oder Atomuhren, die bei High-End-Audiogeräten zum Einsatz kommen. Diese Produkte verfügen über eine sehr genaue Frequenztoleranz im ppb-Bereich. TCXOs sowie

einfache Quarzoszillatoren (Simple Package Crystal Oscillators kurz SPXOs genannt) mit Toleranzen im ppm-Bereich werden ebenfalls verwendet, um digitalen Musikdaten in schöne Klänge zu verwandeln. Höhere Frequenztoleranz bedeutet nämlich, dass man die Taktfrequenz sehr nah dem genau beabsichtigten Wert erreicht. Frequenztoleranz wirkt sich also auf die Tonqualität aus: Die Wandlung von 44.100Hz-Digitaltondaten mit einem 44.000Hz-Taktgeber führt zu einigen Datenverlusten und Fehlern.

Dabei gibt dies nur Aufschluss über die Konvertierung von Datendateien, aber Tondaten ändern sich mit der Zeit, so dass jeder Augenblick eines Tons eine eigene Dateneinheit bildet. Aus diesem





Phasenrauschen und Jitter bei DSO531SHH

ITEM	UNIT	DSO531SHH Product with improved phase noise	EXISTING PRODUCT	IMPROVEMENT	CONDITION
Phase Noise	dBc/Hz	-77.9	-63.7	-14.2	Offset: 1Hz
		-111.5	-92.2	-11.3	Offset: 10
		-141.9	-123.3	-15.1	Offset: 100
		-159.2	-140.2	-18.7	Offset: 1,000
		-182	-151.4	-21.2	Offset: 10,000
		-175.2	-158.6	-13.6	Offset: 100,000
Phase Jitter	ps	-175.3	-162.9	-7.7	Offset: 1,000,000
		0.07	0.27	-0.2	BW: 12k~5MHz

Grund braucht man eine »kurzfristige« Stabilität, um den Wandlungsprozess zu unterstützen. Frequenz und Toleranz stellen sozusagen etwas wie die »Langzeitstabilität« dar. Was macht dann aber die »kurzfristige« Stabilität aus?

Die Bedeutung von Phasenrauschen

Als »kurzfristige« Stabilität bezeichnet man oft das Phasenrauschen bzw. -Jitter, dh wenn die Quarzschwingung nicht ganz stabil ist. Selbst in einer Sekunde unterscheidet sich jeder Wellenlängenzyklus innerhalb einer Frequenz leicht. Die Toleranz dieses Zyklus bezeichnet man als Jitter, die dabei verwendeten Zeiteinheiten sind etwa Nano-/Pico-/Femtosekunden. Jitter bezeichnet die Abweichung vom idealen Zyklus. Eine genaue Zeitmessung von Jitter ist jedoch schwierig, und so wird Phasenrauschen zuerst gemessen und dann als Kennzahl referenziert, um diese »kurzfristige« Stabilität zu zeigen.

Was sind also die wesentlichen Elemente für ein besseres Phasenrauschen bei Quarzoszillatoren? Drei Parameter spielen dabei eine Rolle:

- Ein besserer Q-Faktor beim Quarzrohling
- Ein höherer Signalpegel
- Eine geringere Rauschleistung des Schwingkreises

Der Q-Faktor (1) spielt dabei die wichtigste Rolle. Eine Verbesserung des gesamten Phasenrauschenverhaltens lässt sich am besten über eine Verringerung des Phasenrauschens in der Nähe der Trägerfrequenz erzielen. Der Q-Faktor hängt mit diesem Phasenrauschen in der Nähe der Trägerfrequenz zusammen, so dass ein Quarzrohling mit einem besseren Q-Faktor zur Verringerung des Phasenrauschens führt.

Der Q-Faktor des Quarzrohlings hängt wiederum von der Qualität des synthetischen Quarzkristalls ab. Ferner hängt dieser von den Impfkristallen ab, die als Ausgangsbasis für die Herstellung von synthetischem Quarz dienen. KDS gehört zu jener Handvoll Lieferanten, die über eigene Autoklaven zur Erzeugung von synthetischen Quarzen verfügen. Mit der Zeit hat KDS den Q-Faktor der Quarze kontinuierlich verbessert und produziert derzeit die besten Impfkristalle zur Herstellung von Quarzrohlingen mit hohem Q-Faktor.

Ein höherer Signalpegel (2) trägt auch aufgrund des geringen Signal/Rausch-Verhältnisses zur Verringerung des Phasenrauschens bei. Jedem Quarzrohling sind jedoch beim Ansteuerungspegel (Drive Level) Grenzen gesetzt: Bei zu hoher Eingangsleistung wird der Quarz seine Frequenz-

toleranz übersteigen, was mit dem Risiko eines anderen Oszillationsmodus behaftet ist. Daher muss man stets ein Gleichgewicht zwischen höherem Signal und zulässigem Ansteuerungspegel des Quarzes herstellen.

Der Quarz ist jedoch nur ein Bauteil in der gesamten Anwendung. Das Phasenrauschen als Ganzes wird von der Konstruktion der gesamten elektronischen Schaltung, auch jener des Schwingkreises, abhängen. Aus der Sicht des Lieferanten empfiehlt KDS folgende Schritte zur Verbesserung des Phasenrauschens:

- Sorgen Sie für einen hohen Q-Faktor im Schwingkreis. Der gesamte Q-Faktor des Schwingkreises hängt mit dem Q-Faktor des Quarzes und den ohmschen Verlusten im Schwingkreis zusammen.
- Höherer Signalpegel innerhalb der Grenzen des Drive Levels des Quarzes. Je höher der Signalpegel, desto günstiger die Rausch-Charakteristik. Der Quarz sollte jedoch innerhalb des zulässigen Drive Levels eingesetzt werden.
- Eine Frequenzvervielfachung mithilfe einer PLL-Schaltung führt zur Minderung des Phasenrauschens.
- Minimieren Sie das Rauschen aus anderen Bauelementen und wählen Sie jene Bauelemente, die eine niedrige Rauschzahl (NF) und Flicker (1/f)-Eckfrequenz aufweisen, um thermisches, Schrot- und Funkelrauschen (1/f) aus dem Halbleiter zu minimieren.
- Falls erforderlich, platzieren Sie einen Umgehungskondensator in der Nähe der Stromversorgung und der Masse, um das Rauschen einzuschränken.

Vorstellung: DSO531SHH

KDS entwickelte den DSO531SHH für den Audio Markt und legte dabei besonderes Augenmerk auf ausgezeichnetes Rauschverhalten. Der Schwingkreis in diesem Oszillator wurde so ausgelegt, um geringeres Rauschen zu erzeugen. Darüber hinaus wurde die im Oszillator verwendete IC in Hinblick auf die Quarzparameter für Schwingungspegel und negativen Widerstand optimiert.

Durch diesen innovativen Ansatz ließ sich das Phasenrauschen um 10dB auf 20dB reduzieren, was selbst im Vergleich zu den aktuellen Modellen mit geringem Phasenrauschen beachtlich ist. Durch Überarbeitung des Schaltungsdesigns konnte der RMS-Jitter auf ein Drittel reduziert



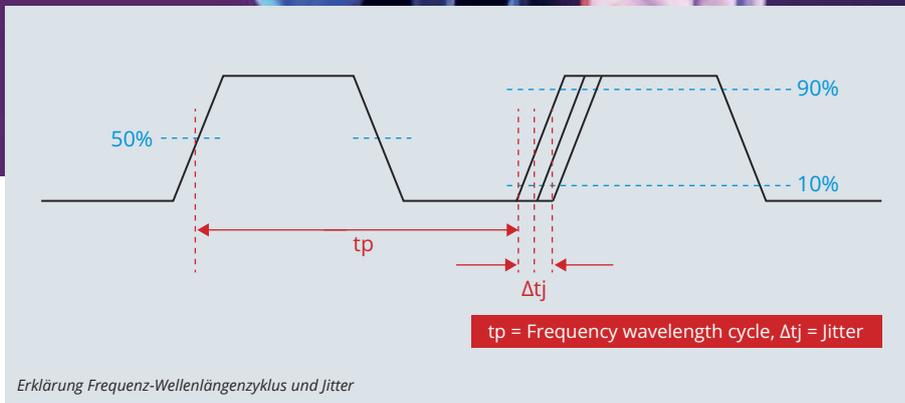
Synthetisch hergestellter Quarz in der Nishiwaki-Fabrik von KDS



werden. Diese Design-Reviews trugen zur enormen Verbesserungen der Soundqualität bei digitalen Tongeräten bei.

Das große Keramikgehäuse mit 5,0×3,2mm (5032) spielt auch eine Rolle. Die durch Temperaturschwankungen und mechanische Schwingungen verursachten Signaleffekte wurden im Vergleich zu den stark verbreiteten Gehäusen 3,2×2,5mm (3225) und 2,0×1,6mm (2016) verbessert. Darüber hinaus erlaubt ein größerer Hohlraum innerhalb des Gehäuses eine flexiblere Quarzkonstruktion, um eine Verschlechterung des Phasenrauschens bei hohem Drive Level zu verhindern. Somit bekommt man eine stabile Charakteristik über die gesamte Audio-Bandbreite hinweg.

Der DSO531SHH ist in Frequenzen von 20MHz bis 50MHz erhältlich. Wichtige Frequenzen wie 22.5792MHz (für Audio 44.1kHz) und 24.576MHz (für Video 48kHz) sind bereits weit verbreitet. Höhere Frequenzen wie etwa 45.1584MHz und 49.152MHz sind ebenfalls in Entwicklung. Frequenzen über 50MHz, wie etwa 90.3168MHz und 98.304MHz, sind nicht erhältlich, werden jedoch mit dem kleineren, derzeit in Entwicklung befindlichen Typ DSO321SHH abgedeckt.



CODICO hat Lösungen parat

CODICO bietet eine breite Palette an Quarzprodukten für Audioanwendungen. Die Toleranzen von DSO531SHH und DSO321SHH liegen bei ±25...50ppm und entsprechen somit den Standard-Quarzoszillatoren.

Für engere Toleranzen bieten wir alternative Produkte wie TCXOs und OCXOs.

P08

➤ Yasunobu Ikuno, +43 1 86305 276
yasunobu.ikuno@codico.com

DSO531SHH Electrical Specification

ITEM	UNIT	SPECIFICATION
Output Frequency Range	MHz	20 to 50
Frequency Stability	x 10 ⁻⁶	±50 / -40 to +85°C ±30 / -20 to +70°C
Supply Voltage	V	+1.8 to 3.3
Current Consumption	mA	+2.7 / Vcc=1.8V +7.7 / Vcc=3.3V
Symmetry	%	45 to 55
Output Waveform		CMOS
0 Level Output Voltage / 1 Level Output Voltage		0.1 Vcc / 0.9 Vcc
Load Condition	pF	15 max.
Phase Noise (Output Frequency: 24.576MHz)	dBc/Hz	-160 typ. / Vcc=3.3V, Offset 1kHz -172 typ. / Vcc=3.3V, Offset 100kHz -158 typ. / Vcc=1.8V, Offset 1kHz -166 typ. / Vcc=1.8V, Offset 100kHz
Output Control		Enable / Disable Control (3-state)

GREEN ENERGY

Relais-Generation Serie 117L

CODICOs Relais Partner SONG CHUAN stellt die neue Serie 117L vor: ein leistungsstarkes, platzsparendes einpoliges Relais mit Arbeitskontakt und einem Kontaktabstand $\geq 2\text{mm}$. Kleine Bauform bedeutet einen Platzbedarf von lediglich $34 \times 19\text{mm}$ auf der Leiterplatte, trotzdem ist das 117L in der Lage 55A bei 105°C und 66A bei 85°C zu führen.

SONG CHUAN arbeitet kontinuierlich an neuen innovativen Relais für hochwertige Anwendungen. Schon vor einigen Jahren entschied SONG CHUAN, den Fokus auf die Entwicklung von Relais für Green Energy Applikationen zu richten. Spezielle konstruktive Maßnahmen wurden getroffen, um eine hohe Stoß- und Vibrationsfestigkeit zu erreichen. Diese Eigenschaft macht die 117er Serie perfekt für den Einsatz in Ladeeinrichtungen. Damit passt das 117L ideal zu mobilen KFZ Ladeboxen – salopp »Ladekabel« formuliert – aber auch für den Einsatz des im Elektrofahrzeug verbauten On-Board Ladegerät

(OBC Unit) ist es bestens geeignet. Hier dient es zur Phasenerkennung sowie der sicheren Trennung. Hohe Einschaltströme bis zu 230A gemäß IEC 62752-2016 – ladeleitungsintegrierte Steuerung und Schutzeinrichtung für die Ladebetriebsart 2 von Elektro-Straßenfahrzeugen (IC-CPD) – machen das 117L nicht nur für Elektrofahrzeugladeeinrichtungen interessant, sondern auch für eine Vielzahl anderer industrieller Anwendungen.

Das Relais ist UL/CUL und TÜV zugelassen, es ist RoHS konform und durch die hohe Temperatur-



ANWENDUNGEN

- Ladegeräte für Elektrofahrzeuge wie Wallbox, mobile KFZ Ladeboxen, On-Board Ladegerät
- Einsatz in Photovoltaik Invertern
- Industrie - & Gebäudemanagement Anwendungen

beständigkeit bis max. 105°C Umgebungstemperatur eignet es sich bestens für den Einsatz unter harten Umweltbedingungen.

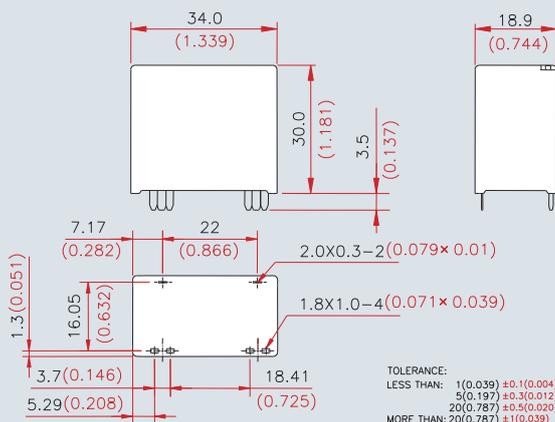
SONG CHUAN hat immer ein offenes Ohr für Markt- und Kundenanforderungen, daher sind weitere Varianten wie zum Beispiel Spulensysteme mit niedrigerem Energieverbrauch oder Relais mit höherer Schaltkapazität geplant.

P09

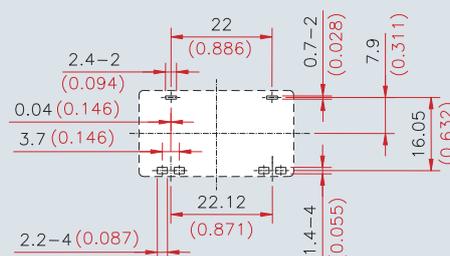
Wolfgang Weiß, +43 1 86305 334
wolfgang.weiss@codico.com



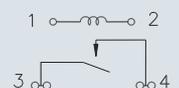
Outline Dimensions



PC Board Layout (Bottom view)



Wiring Diagram (Bottom view)





© AMPHENOL

Die Hybrid und die Medium Power Lösung

ComboStak & PowerStak

Industrieprofis ComboLock®

Amphenol
COMMUNICATIONS SOLUTIONS

Das ComboLock® Wire-to-Board Connector Steckverbindersystem von AMPHENOL ist ideal für industrielle Anwendungen.

Das kompakte Design des AMPHENOL ComboLock® erfüllt die Nachfrage nach Miniaturisierung. Der Hybridsteckverbinder vereint Signal- und Leistungskontakte in einem Anschlusssystem. Das Stecksystem eignet sich für anspruchsvolle Anwendungen, die sichere interne Verbindungen von Kabel zu Leiterplatte erfordern, typischerweise zwischen internen Leiterplatten für Stromversorgung, Steuerung und Kommunikation.

ComboLock® ermöglicht eine einfachere Montage und ein einfacheres Kabelmanagement. Das Steckverbindersystem bietet eine hybride Signal- und Stromversorgungskonfiguration im Raster 1,00mm mit einer aktiven Verriegelungsfunktion für sicheren Halt.

Der Steckverbinder hat eine Nennstrombelastbarkeit von max. 10A/Pin für Strom und max. 1,5A/Pin für Signale. Kabelquerschnitte reichen von AWG 26 bis 18 und für Signale von AWG 30 bis 24. ComboLock® ist mit 5 bis 9 Positionen für Signale und 2 bis 8 Positionen für Power in vertikalen und rechtwinkligen Konfigurationen in SMT erhältlich.

- Verriegelungssystem für sicheren Halt der Steckverbindung
- Leistung und Signal in einem Steckverbinder
- Kompaktes Design für platzkritische Anwendungen

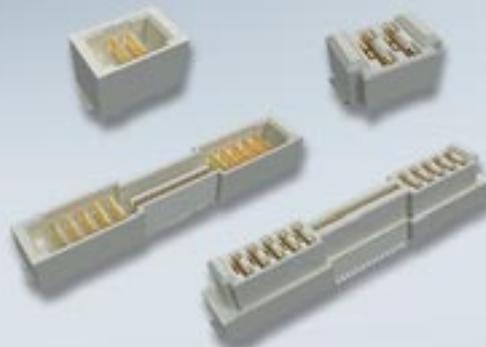
Der ComboLock® ist ideal für den industriellen Markt.

S01

► Julia Reiterer, +43 1 86305 162
julia.reiterer@codico.com

AMPHENOLs ComboStak® und PowerStak® Verbinder sind kompakte, hybride (Signal & Leistung) und Power-Board-to-Board-Steckverbinder. Beide Serien bieten eine hohe Signal- und Stromdichte mit einer breiten Palette an verschiedenen Stapelhöhen.

ComboStak® kombiniert die vorhandenen BergStak®-Signalkontakte im 0,8mm Raster mit Leistungskontakten im 2mm Raster. Es handelt sich um einen symmetrischen Board-to-Board-Steckverbinder mit einer geraden Anzahl von Stromkontakten an beiden Enden des Verbinders und Signalkontakten dazwischen.





FEATURES

- Hohe Strombelastbarkeit im platzsparenden Design
- Bis zu 20A pro Pin
- 2 bis 10 Power-Pins im 2mm Raster
- 6 bis 140 Signalkontakte im Raster 0,8mm
- Zuverlässiges Stromkontakt-Design mit 4 Kontaktpunkten
- Signalgeschwindigkeiten bis zu 12Gb/s
- Stapelhöhen von 5 bis 20mm
- Selbstausrichtung für Blind-Mating
- Erfüllt USCAR-2 V2 Schock und Vibration

PowerStak® ist eine kompakte, platzsparende Stromversorgungsversion mit einem 4-Punkt-Kontaktsystem, die Stromstärken bis zu 20 A/Pin unterstützt.

Beide Serien werden aus hochtemperaturfestem Kunststoff (LCP) hergestellt und halten Betriebstemperaturen von bis zu 125°C stand. Das berührungssichere Gehäuse ermöglicht durch eine Versatztoleranz von $\pm 0,9\text{mm}$ sicheres Blindstecken und eine vollautomatisierte Assemblierung.

ComboStak® und PowerStak® sind ideal für Anwendungen in mobilen Netzwerken, Rechenzentren, Industrie und Automotive.

S02

Julia Reiterer, +43 1 86305 162
julia.reiterer@codico.com

PCIe® M.2 Gen 5 Card Edge Verbinder

High Density, High Performance, High Speed:
32GB/s mit 67 Kontakten im 0,5mm Raster!

Die PCIe® M.2 Gen 5 Steckverbinder von AMPHENOL sind mit 67 Kontakten im Raster 0,50mm ausgestattet. Der Verbinder benötigt weniger Platz auf der Platine, bietet mehr Optionen für die Steckerhöhe und unterstützt höhere Datenraten im Vergleich zu mini PCIe®. Die PCIe® Gen 5 eignet sich für Tablets, Laptops sowie Low-Profile-Speicher- und Serveranwendungen. PCIe® M.2-Steckverbinder unterstützen auch höhere Datenübertragungsraten – sowohl bei einseitigen als auch bei doppelseitigen Modulen.

- Verschiedene Höhen und Kodierungsoptionen
- Abgewinkeltes Einstecken von Add-in-Modulen möglich
- Sowohl rechtwinklige als auch vertikale Ausführung für M.2-Steckverbinder

S03

Julia Reiterer, +43 1 86305 162
julia.reiterer@codico.com



USB4



© Amphenol/gerkontmann

Der Universal Serial Bus (USB) ist einer der beliebtesten Verbindungsstandards! Die einfache Bedienbarkeit und die rasche Weiterentwicklung, um den ständig steigenden Anforderungen an Daten, Geschwindigkeit und Stromversorgung gerecht zu werden, haben dazu geführt, dass sich USB unter den Eingangs- und Ausgangsanschlüssen unbestritten durchgesetzt hat.

Von einem USB-Stick, den Sie an Ihren Laptop anschließen, über anspruchsvolle Anforderungen in Rechenzentren, Hochgeschwindigkeitsgeräte, die modernes Infotainment in einem intelligenten Auto unterstützen, bis hin zu robusten USB-Steckern, die den härtesten Bedin-

gungen in der Industrie standhalten: Überall werden USB-Stecker eingesetzt.

Mit dem Aufkommen der kompakten, reversiblen USB-Typ-C-Stecker hat ihre Popularität weiter zugenommen. Sie wird heute häufig in Tablets,

Smartphones und anderen fortschrittlichen tragbaren Geräten verwendet. Um den Anwendungsanforderungen gerecht zu werden, die eine außergewöhnliche Daten- und Geschwindigkeitsleistung erfordern, hat USB ein neues Protokoll veröffentlicht, das höhere Datenübertragungsraten in kürzeren Abständen ermöglicht – USB4. Diese neue Technologie kombiniert die Spezifikationen des Thunderbolt™-Protokolls mit den früheren Architekturen wie USB 3.2 und 2.0 und stellt die nächste Generation von USB-Geräten dar.

Hauptmerkmale von USB4-Steckern

USB4 unterstützt mehrere Daten- und Anzeigeprotokolle bei gleichzeitiger Verdoppelung der maximalen Gesamtbandbreite. Diese neue Architektur ermöglicht eine optimale Datenübertragung durch dynamische Unterscheidung mehrerer Endgeräte. USB4 nutzt die Typ-C-Schnittstelle, die bereits in vielen Geräten als externer Display-Anschluss verwendet wird, um dem Host die Möglichkeit zu geben, die Zuweisung von Display-bezogenen Daten zu erhöhen.

Dieses neue Protokoll ist auch abwärtskompatibel mit seinen Vorgängern wie USB 3.2, USB 2.0 und Thunderbolt 3 und hilft dabei, die maximale Kapazität beider angeschlossener Geräte zu nutzen. Diese neue Spezifikation unterstützt den Two-Lane-Betrieb und verdoppelt die Bandbreite,



um die Leistung gegenüber USB-C-Kabeln zu verbessern, und wird sowohl mit 20Gb/s als auch mit 40Gb/s Übertragungsgeschwindigkeit angeboten.

AMPHENOL USB4 Portfolio

Die neuen USB4 Gen3 Typ-C-Steckverbinder von AMPHENOL erfüllen alle USB4-Spezifikationen, sind mit Thunderbolt 4 kompatibel und haben eine Hochgeschwindigkeits-Datenübertragungsrate von bis zu 40Gb/s. Die aus einer exzellenten Kupferlegierung hergestellten Anschlüsse bieten eine hohe Leistungsabgabe von bis zu 100W und eine erweiterte Stromstärke von 5A.

Die USB4-Type-C-Anschlüsse bieten Stromaufladung, Tunneling-USB, PCIe®-Datenübertragung und DP-Video- und Audiofähigkeit in einem einzigen USB-C-Anschluss. Die USB-C-Schnittstelle wird beibehalten, um das Benutzererlebnis zu verbessern, und ist mit ihrer reversiblen Stecker- und Kabelausrichtung die ideale Wahl für neue Entwicklungen.

Der USB4 Gen 3 Typ-C-Anschluss unterstützt das DisplayPort-Protokoll, um mehrere 4K UHD mit 60Hz zu übertragen. Er ist auch abwärtskompatibel, was bedeutet, dass die Verbindungen zwischen den Geräten ganz einfach sind.

Der USB4 Typ-C von AMPHENOL ist strukturell effizient und verfügt über eine Mittelplatte mit einer verbesserten wackelfreien Seitenwand, die die Kontaktfläche maximiert und die Kontaktleistung stabilisiert, sowie die Möglichkeit von Signalunterbrechungen und Abnutzung minimiert. Die verlängerte Seitenwand an der Ecke der Zunge schützt diese vor Beschädigungen, die durch das Einstecken eines Nicht-Typ-C-Steckers, wie zB Micro-USB, verursacht werden. Die geerdete Seitenwand bietet einen besseren EMI-Schutz, und die zusätzliche Vertiefung an der inneren Abschirmung sorgt für eine perfekte Einsteckposition.

Diese Hochgeschwindigkeits-USB-Stecker sind ideal für Anwendungen in den Bereichen Speicher, Notebook (Laptops), Tablet, Docking, Peripheriegeräte (Monitor/Display, Projektor), Infotainment in Fahrzeugen und Home Entertainment.

S04

▼ Julia Reiterer, +43 1 86305 162
julia.reiterer@codico.com

FH



Entdecken Sie die One Action Lock Serie

HIROSE stellt die FH72-Serie für flexible Leiterplatten (FPC) speziell für Industrieanwendungen vor: 0,3mm Rastermaß, One Action Lock, Top Contact

Eine einzigartige Verriegelung ermöglicht es, das FPC in den Steckverbinder einzuführen, ohne den Aktuator zu öffnen. Dies kann mit einer Hand oder automatisierten Anlagen durchgeführt werden, um wertvolle Montagezeit einzusparen und Fehlsteckungen zu reduzieren. Darüber hinaus lässt sich das FPC aufgrund der breiten Aufnahme leicht in den Steckverbinder einführen. Durch den robusten Verriegelungsmechanismus wird eine hohe FPC-Rückhaltekraft erreicht. Dieser verriegelt das FPC mit den seitlichen Laschen und hält sie so fest in Position. Die korrekte Positionierung kann mithilfe einer Sichtprüfung durch kleine Öffnungen an der Oberseite des Steckverbinders überprüft werden.

Die Serie FH72 verfügt über eine lückenlos integrierte Kontaktstruktur um zu vermeiden, dass Lot aufgesaugt wird. Der geringe Kontaktabstand von 0,3mm spart Raum auf der Leiterplatte und ist für platzkritische Anwendungen bestens geeignet. Ideale Applikationen sind Wearables, Smart-Home-Anwendungen und medizinische Geräte.

Hauptmerkmale

- Anzahl der Kontakte: 11, 15, 21, 31
- Kontaktabstand: 0,3mm
- Höhe: 0,9mm
- Nennstrom: 0,2A
- Betriebstemperatur: -55 bis +85°C
- Nennspannung: AC/DC 30V

S05

▼ Julia Reiterer, +43 1 86305 162
julia.reiterer@codico.com

DP-SERIE

Reihenklammern mit effektiver Verdrahtung



Hat die Bereitstellung von industriellen Geräten in Zeiten von Industrie 4.0 mit der raschen Entwicklung der Industrieautomatisierung mithalten können?

Die Bereitstellung von industriellen Geräten erfordert nach wie vor viel Handarbeit, zB von Monteuren, Elektrikern, Verkabelungsarbeitern und Schweißern. Durch die fortschreitende Automatisierung, der Verknappung von Fachkräften und dem Anstieg der Arbeitskosten ergeben sich folgende drei große Herausforderungen:

- Die Verdrahtung der Geräte wird immer komplexer.
- Sehr viele Geräte befinden sich auf limitiertem Raum.
- Instabile Qualität führt zu möglichen Geräteschäden.

Die DP-Serie von DINKLE ist die perfekte Lösung für diese drei Herausforderungen:



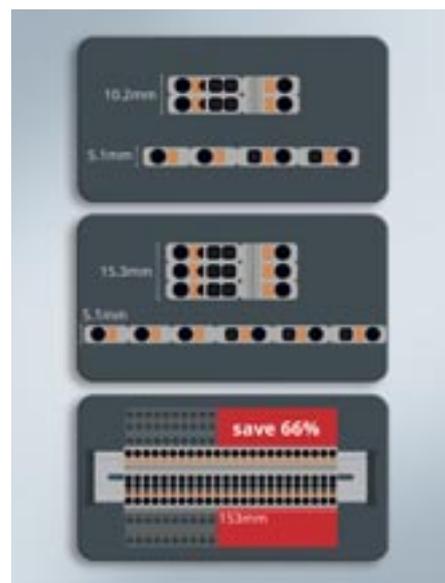
Das Push-In-Design vereinfacht die Verdrahtung

Die DP-Serie von DINKLE ist vollständig im Push-in-Design ausgeführt. Massive Drähte und Drähte mit Aderendhülse können direkt und ohne Werkzeug eingesteckt werden, was die Installations-effizienz um mehr als 50% verbessert und die Verdrahtungszeit und Arbeitskosten drastisch reduziert.



Mehrlagiges Klemmenblockdesign zur Maximierung der Platzausnutzung

Eine Klemme mit doppelten Potentials kann zwei Klemmen mit einlagigen Potentials ersetzen und spart so 50% Platz. Drei Klemmen mit einlagigen Potentials können durch eine einzige Klemme mit Dreifachpotential ausgetauscht werden. Die DINKLE DP-Serie verfügt über maximal 6 Klemmstellen, was eine Platzersparnis von bis zu 66% ermöglicht.



Zertifizierung nach internationalen Sicherheitsstandards

Produkte von DINKLE werden regelmäßig mit höheren Standards entwickelt, als von der Industrie gefordert. Die DP-Serie hat Zertifizierungen wie UL, VDE, RoHS, TÜV, CSA und ATEX erhalten. Es werden PA66 und weitere hochwertige Isoliermaterialien verwendet, um die höchste Flamm-schutzklasse UL94 V0 zu erreichen und einen dauerhaft stabilen Betrieb in extremen Umgebungen von -40° bis +120°C zu gewährleisten.

506

Christian Sichtar, +43 1 86305 134
christian.sichtar@codico.com

	CX90BW-16P	CX90MW6-16P
Board Mounting Style	Top-Mount	Mid-Mount
No. of Pos.	16 pos.	16 pos.
Waterproof	IPX4	IPX8
Heat Resistance	105°C	105°C
Quick Charging	✓ (6A)	✓ (6A)
Transmission Rate	USB2.0 (480Mbps)	USB2.0 (480Mbps)

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, stellt HIROSE zwei Varianten vor, die wasserdicht sind, so dass sie auch in spritzwassergefährdeten Umgebungen sicher verwendet werden können.

Der CX90BW-16P ist eine Top-Mount-Buchse – ein Stecker, der auf die Oberseite der Leiterplatte gelötet wird. Der CX90MW6-16P ist eine Mid-Mount-Type, die in eine Vertiefung der Leiterplatte eingesetzt wird, und damit die Bauhöhe von Geräten verringern kann. Um die Haltekraft zu erhöhen, kann der Steckverbinder nach der Montage über die Schraublöcher im Gehäuse mit der Leiterplatte verbunden werden.

Sowohl der CX90BW-16P als auch der CX90MW6-16P haben eine hohe Hitzebeständigkeit von 105°C und eine hohe Stromkapazität von 6A für schnelles Laden.

Geeignete Anwendungen sind Steuerungen für die Fabrikautomation, Servoverstärker, Industrieroboter, Server, speicherprogrammierbare Steuerungen, Sicherheitssysteme und viele mehr.

S07

Julia Reiterer, +43 1 86305 162
julia.reiterer@codico.com



HIGH LEVEL

HIROSE CX Serie – USB Typ C Steckverbinder

Die Stecker der CX-Serie entsprechen dem USB-Typ-C Standard, wodurch dieser als Standardschnittstelle in verschiedenen Geräten im Verbraucher-, Industriemaschinen- und Automobilmarkt weit verbreitet ist.

Der kompakte USB-Steckverbinder kann reversibel eingesteckt werden und bietet Übertragungsgeschwindigkeiten bis zu 10Gbit/s. Schnelles Aufladen ist durch USB Power Delivery (PD) möglich.

Entwicklung von USB-C-Steckverbindern für unterschiedliche Anforderungen

HIROSE hat eine neue Ergänzung der CX-Serie ins Portfolio aufgenommen: CX90BW-16P, eine 16-polige, von oben zu montierende Buchse mit

IPX4-Klassifizierung und CX90W6-16P mit Schutzklasse IPX8.

Der USB-C-Stecker mit einem rotationssymmetrischen Design, der ohne Rücksicht auf die Kontakttrichtung eingesteckt werden kann, erfreut sich zunehmender Beliebtheit und wird in einer Vielzahl von Anwendungen eingesetzt. Infolgedessen werden die Anforderungen an die Spezifikation, einschließlich Wasserdichtigkeit, Haltbarkeit und Anforderungen an 16 Pin-Varianten, immer vielfältiger.



Bild 1: CX90BW-16P – IPX4 Waterproof, Top-Mount Type



Bild 2: CX90MW6-16P – IPX8 Waterproof, Mid-Mount Type

TOP & BOTTOM CONTACT

Back Flip FPC/FFC Connector für die Automotive

Ein zuverlässiger Steckverbinder, ideal für Infotainment und Sensoranschlüsse im Fahrzeug.

Die Zahl der in Fahrzeugen installierten Anzeigen und Displays nimmt stetig zu, da immer mehr elektronische Systeme in den Fahrzeugen verbaut werden und der Übergang zu digitalen Cockpits erfolgt. Daraus resultierend sind multifunktionale Steckverbinder erforderlich.

FPC/FFC werden im Allgemeinen für die interne Verbindung von Displays verwendet. Um den Ein-

schränkungen des Platinenlayouts gerecht zu werden, die sich aus der zunehmenden Zahl der installierten Displays ergeben, sind multifunktionale Steckverbinder erforderlich.

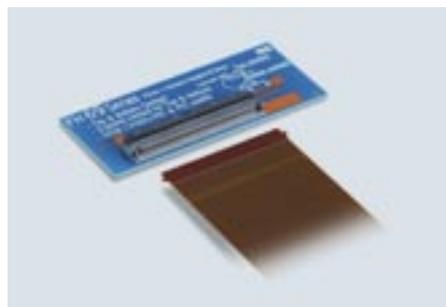
Darüber hinaus sind FPC/FFC Verbinder mit Top & Bottom Kontakten, die unabhängig von der Kontakttrichtung angeschlossen werden können, bei der Verwendung allgemeiner Displays mit einseitigem FPC/FFC gefragt. Um die Zuverlässigkeit der elektrischen Verbindung zu verbessern, sind bei zahlreichen Anwendungen spezielle Merkmale für den Automobilbereich, wie zB eine hohe Hitzebeständigkeit von 125°C, hohe Vibrationsbeständigkeit und Schutz gegen das Eindringen von Staub, gefordert.

Um all diesen Anforderungen gerecht zu werden, hat HIROSE die FH69-Serie entwickelt, einen

Back-Flip-FPC/FFC-Steckverbinder mit Top & Bottom Kontakten in Automotive-Qualität.

Da sich die Kontakte sowohl auf der Ober- als auch auf der Unterseite befinden, gibt es keine Einschränkungen in Bezug auf die FPC/FFC-Kontakttrichtung, was ein flexibles Leiterplattendesign ermöglicht. Das unabhängige Zwei-Punkt-Kontaktdesign gewährleistet eine hohe Kontaktzuverlässigkeit. Selbst wenn sich Staub in einem Kontaktpunkt verfängt, bleiben die anderen Kontakte verbunden. Darüber hinaus verhindert das Back-Flip-Design ein unerwartetes Öffnen des Aktuators aufgrund einer nach oben gerichteten FPC/FFC-Leitung.

Die neue FH69-Serie wurde mit 60 Kontakten entwickelt. Die Entwicklung von weiteren Varianten mit geringeren Polzahlen ist geplant.



© AdhesiCo/Blue Planet Studio

508

Julia Reiterer, +43 1 86305 162
julia.reiterer@codico.com

CLEVERE WIRE-TO-BOARD LÖSUNGEN

Das umfangreiche Produktportfolio von CVILUX im Bereich Wire-to-Board Steckverbinder hat einiges zu bieten.

CVILUX bietet eine Vielzahl von verschiedenen Konfigurationen für Pitchgrößen von 0,60 bis 5,08mm. Die Polzahlen und Querschnittsbereiche gehen, je nach Serie, von 2-60-polig bzw. von AWG18-34. Für nahezu jede Anwendung findet sich die optimale Lösung:

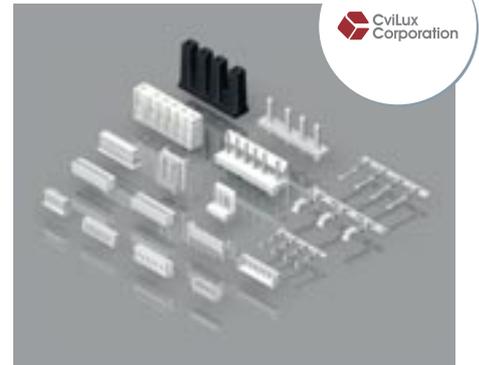
- PCB-Header und Gehäuse in verschiedenen Rastermaßen ab 0,6mm
- Verfügbar mit Standardlieferzeit
- Vertikale und horizontale Konfigurationen
- Ein- und zweireihige Ausführungen
- Austauschbar mit bestehenden Marktstandards

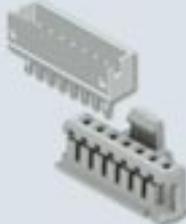
CVILUX ist nach ISO9001, ISO14001 und IATF 16949 zertifiziert.

Bei der Auswahl einer geeigneten Lösung unterstützen wir Sie gerne.

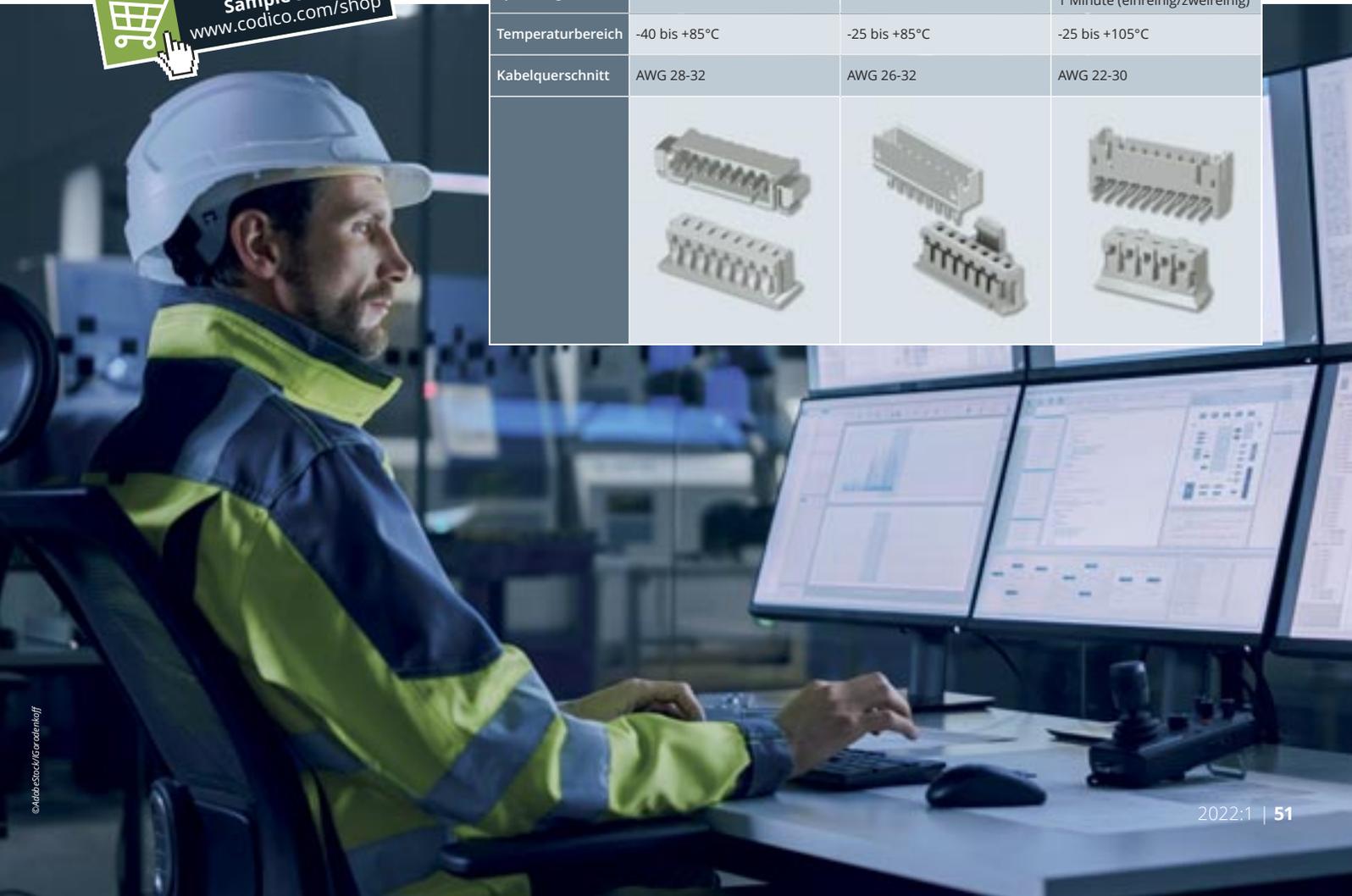
S09

Julia Reiterer, +43 1 86305 162
julia.reiterer@codico.com



	CI44	CI15	CI01
Rastermaß	1,25mm	1,50mm	2,00mm
Polzahl	2-16 (einreihig)	2-15 (einreihig)	2-16 (einreihig) 6-34 (zweireihig)
Strom	1A	1A	2A (einreihig) 3A (zweireihig)
Spannung	250V AC für 1 Minute	50V AC	800V bzw. 500V AC für 1 Minute (einreihig/zweireihig)
Temperaturbereich	-40 bis +85°C	-25 bis +85°C	-25 bis +105°C
Kabelquerschnitt	AWG 28-32	AWG 26-32	AWG 22-30
			

Check out our new
Sample Shop:
www.codico.com/shop



Y-FFC SERIE

Flexible Flat Cables »Made in Germany«



YAMAICHI Electronics bietet nun auch FFC aus eigener Produktion in Frankfurt/Oder an. Mit der Serienproduktion wurde bereits begonnen.

YAMAICHI ist in erster Linie als Hersteller von verschiedensten Steckverbindern und Test Contactoren bekannt. Zum umfangreichen Produktportfolio gehören auch Board-to-Cable Verbindungen, wie zum Beispiel das Y-Lock System oder Non-ZIF Steckverbinder. Die zu verwendende Kabelseite – also ein Flexible Flat Cable (FFC)

– wurde vom Kunden bislang von einem anderen Hersteller zugekauft. Um noch besser auf spezielle Kundenforderungen eingehen zu können und um ein komplettes System aus Steckverbinder und Kabel anbieten zu können, hat sich YAMAICHI dazu entschlossen eine eigene FFC-Serie, die Y-FFC, einzuführen.



VORTEILE

- 100% Produktion in Deutschland (Frankfurt/Oder)
- Kundenspezifische Anfertigungen, zB mit Schirmung, Faltungen etc.
- Lieferbar als komplettes System mit FFC-Steckverbindern von YAMAICHI o.a.
- Schnelle Lieferzeiten

Standort der hauseigenen FFC-Produktion ist die YAMAICHI-Fertigung in Frankfurt/Oder, in der bislang zB Kabelkonfektionierungen oder Test Contactoren, ebenso wie die industriellen Rundsteckverbinder Y-CIRC gefertigt werden.

YAMAICHI hat in hochmoderne Laminieranlagen sowie Stanz- und Falmmaschinen investiert. Somit können nun in Frankfurt/Oder FFCs für YAMAICHI-Steckverbinder oder andere Applikationen hergestellt werden.

Dabei kann YAMAICHI auf die verschiedensten Anforderungen wie Rastermaß, Anzahl der Leitungen, Längen, Oberflächen, Steckgesichter oder Faltungen eingehen. Ebenso möglich sind spezielle Kundenwünsche wie eine Schirmung oder das Stanzen von Löchern oder Langlöchern in der FFC. Die intensive und automatische optische Prozessüberwachung stellt die Einhaltung von Toleranzen sicher.

S10

▶ Christian Sichtar, +43 1 86305 134
christian.sichtar@codico.com

Y-SPE: Industrial Single Pair Ethernet

DIE ZUKUNFT BEGINNT JETZT




YAMAICHI Electronics bietet mit Y-SPE eine neue Serie von Steckverbindern für Industrial Single Pair Ethernet (SPE) gemäß IEC 63171 an.

Die neue Serie beinhaltet zunächst sowohl IP20-Buchsen als auch M12-Buchsen in Schutzart IP67 für die Montage auf Leiterplatte gemäß den IEC-Standards 63171-2 und -6.

Single Pair Ethernet bietet die Möglichkeit der effizienten Datenübertragung vom Sensor bis zur Cloud. Die zunehmende Kommunikationsnotwendigkeit und -fähigkeit von Maschinen, Geräten und auch Komponenten im Produktionsumfeld stellt das bisherige Ethernet vor Herausforderungen. Speziell bei Anlagen mit Kabelstrecken >100m gab es in punkto Ethernet nur wenig Möglichkeiten.

Aufgrund der großen Reichweite und der einheitlichen Kommunikationsebene gilt Single Pair Ethernet deshalb allgemein als Schlüssel im Übergang zu IoT und Industrie 4.0. Die Übertragung erfolgt nur über zwei und nicht mehr über vier oder acht Kontakte. Aufgrund dieser Tatsa-

che ist es möglich, Steckverbinder kleiner zu bauen als die bisherigen RJ45. Das gleiche gilt für die Kabel. Anstatt zwei oder vier Paare wird nur noch ein Paar benötigt. Das spart Platz, Rohstoffe, Gewicht und Geld.

Um zusätzlich die Versorgung mit Power zu gewährleisten, bietet SPE die Möglichkeit der Nutzung von Power over Data Line (PoDL) – ähnlich des Power over Ethernet (PoE). Die Grenze liegt hier allerdings bei ca. 60W. Für die Nutzung sind nur die zwei bestehenden Litzen notwendig.

Für Komponenten, die mehr Energie benötigen, hat man Hybridstecker als Normentwurf eingegeben, beispielsweise in der 63171-7 für M12. Auch hierfür bietet YAMAICHI bei Bedarf bereits erste Prototypen.

Sollte statt eines normgerechten Layouts ein kundenspezifisches Design bevorzugt werden, kann

VORTEILE

- Zukunftsorientierte Technologie als Vorbereitung auf Industrie 4.0
- Beide Steckgesichter verfügbar (IEC 63171-2 / -6)
- Platz- und gewichtssparend
- 90° und 180° Buchsen in IP20 und IP67 (IEC 63171-6)
- 90° Buchse (IEC 63171-2)
- Kundenspezifische Lösungen möglich

der Kunde selbstverständlich auch bei der Realisierung unterstützt werden.

Die Steckverbinder von YAMAICHI bieten die Möglichkeit, von Beginn an bei SPE dabei zu sein und die Vorteile zu nutzen. Aus den standardisierten Systemen kann frei gewählt werden.

S11

▶ Christian Sichtar, +43 1 86305 134
christian.sichtar@codico.com

Das CODICO TEAM stellt sich vor!

Ines Andrä



Ich bin mittlerweile fast 5 Jahre Teil der CODICO Familie. 2017 habe ich im Innendienst für passive Bauteile begonnen und betreute Teile des deutschen Marktes. Der Umgang mit Kunden und Lieferanten ist das, was mich damals so wie heute begeistert und mir Spaß macht. In den letzten 5 Jahren hat sich einiges für mich verändert. Seit 2019 betreue ich auch die Gebiete Nordics und Baltikum, was mich sehr freut, da ich zu Schweden eine besondere Beziehung habe. 2020 brachte der Markt für uns alle viele Herausforderungen mit sich, aber auf mich wartete eine zusätzliche, komplett neue Aufgabe. Ich durfte die Leitung des Inside Sales für passive Bauteile übernehmen. Im Zuge dessen habe ich schweren Herzens einige meiner deutschen Kunden abgegeben, aber auf der anderen Seite auch wahnsinnig viel dazu gelernt. Vor meiner beruflichen Laufbahn habe ich in Kufstein studiert. Während des Bachelorstudiums habe ich ein Semester in Schweden verbracht, an das ich heute noch sehr gerne zurück denke. Meinen berufsbegleitenden Master in Eisenstadt habe ich 2018 abgeschlossen.

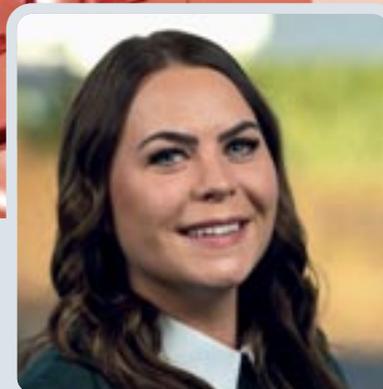
In meiner Freizeit betreibe ich gerne Sport. Badminton und Spikeball spiele ich mit einigen Arbeitskollegen, außerdem gehe ich gerne Jumpen. (Ja, einige von Ihnen werden jetzt Google oder Youtube befragen, was Spikeball oder Jumpen überhaupt ist.) Bei unserem kleinen Bungalow an einem Badensee nicht weit von der Wohnung entfernt, kann ich super entspannen. Der Garten braucht einiges an Aufmerksamkeit – eine Arbeit, bei der ich gut abschalten kann. Noch besser abschalten kann ich allerdings auf Reisen.

Ich freue mich sehr, dass mir CODICO von Anfang an so viel Vertrauen geschenkt hat und bin gespannt, was die nächsten Jahre noch so mit sich bringen. Teil der CODICO Familie zu sein bedeutet mir sehr viel und ich freue mich schon auf eine lange, gemeinsame Reise.

Fragen? Einfach jederzeit gerne melden.
Bleiben Sie gesund!

D02

▼ Ines Andrä, +43 1 86305 358
ines.andrae@codico.com



Caroline Gapmann

Ich begann meinen beruflichen Werdegang bei einem Straßenbeleuchtungskonzern im 23. Wiener Bezirk. Angefangen mit einer Lehre zur Industriekauffrau war ich insgesamt 7 Jahre in diesem Unternehmen beschäftigt. Aufgrund interner Umstrukturierungen bat sich mir die Gelegenheit, meinen Horizont etwas zu erweitern und neue Wege zu gehen – so wurde ich Ende 2017 Teil der vielseitigen CODICO Familie.

Hier bei CODICO fing ich (wie in meiner vorherigen Firma zuletzt) in der Auftragsbearbeitung an. Mein Kundengebiet befindet sich hauptsächlich in Deutschland, jedoch betreue ich auch MIELE als einen unserer Key Account Kunden. CODICO legt großen Wert auf eine kompetente und umfassende Einschulung und vor allem einen sehr guten Umgang miteinander. Hier gibt es viele Prozesse und immer etwas Neues zu lernen. Von Langeweile ist hier keine Rede :o). Auch wenn manchmal der ein oder andere Tag noch so schwer war, hat man seine lieb gewonnenen Kollegen um sich, um sich auszutauschen oder gemeinsam in unserem firmeneigenen »Central-Park« Luft zu schnappen. Es ist toll, ein Mitglied der CODICO Familie zu sein und auch immer wieder von kleinen und großen Gesten – wie zum Beispiel zu Ostern mit einem Schoko Hasen oder zum Geburtstag mit einem Blumenstrauß – überrascht zu werden.

Privat wohne ich nicht allzu weit weg von unserer Firma, welche sich in der schönen Weinregion Perchtoldsdorf befindet. Hier bieten sich viele Möglichkeiten, wie zum Beispiel noch nach der Arbeit einen langen Spaziergang durch die Weingärten zu machen oder am Wochenende auf einen der nahe gelegenen Berge hoch zu wandern. Wir sind hier auf jeden Fall von einer wunderbaren Natur umgeben und haben es gleichzeitig auch nicht weit in die schöne Stadt Wien. Ich liebe diese Umgebung hier, da man alles hat, was man braucht, wie ich finde. Mein kleiner pelziger Mitbewohner, ein weiß-grau-schwarz getigelter Kater begleitet mich zu Hause auf Schritt und Tritt und bereichert mir dadurch auch das Arbeiten im Home-Office.

Die Schmuseinheiten sind hier nicht zu vernachlässigen! Im Großen und Ganzen kann man sagen, dass ich es wirklich wertschätze, ein Teil von CODICO zu sein. Schon nach diesen lehrreichen, turbulenten 4 Jahren habe ich viel gelernt und mitgenommen und vor allem habe ich tolle Kunden gewonnen.

D03

▼ Caroline Gapmann, +43 1 86305 219
caroline.gapmann@codico.com

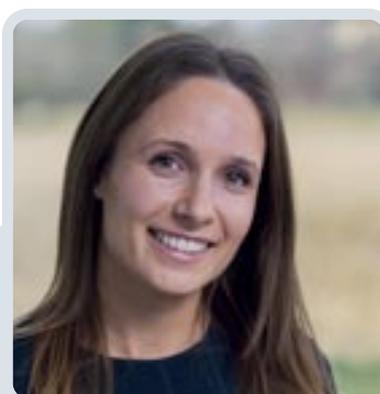


Thomas Egger

Im Februar 2017 schloss ich mich dem CODICO Team an und bin absolut überzeugt, damals die richtige Entscheidung getroffen zu haben. In ein Team voller verschiedener Kulturen und unterschiedlicher Sprachen bringe ich als Sachse ein weiteres kleines Puzzleteil ein und berate unsere Kunden im Osten sowie im Norden Deutschlands bei der Suche nach passenden passiven Bauelementen. Mit meiner Frau und meinem 12jährigen Sohn wohne ich in der Karl-May-Stadt Radebeul, direkt vor den Toren meiner Geburtsstadt Dresden. Bekannt ist die Region durch die Porzellanstadt Meißen und den inoffiziellen Titel „nördlichstes Weinanbaugebiet der Welt“. Meine Aufmerksamkeit gehört aber weniger dem Wein, sondern eher der fußballerischen Entwicklung meines Heimatvereins SG Dynamo Dresden. Leider liegen die erfolgreichen Zeiten schon einige Jahrzehnte zurück, aber getreu dem Motto „Wir haben einen Traum“ hoffe ich, meine Freude am Fußball irgendwann auch wieder mit meiner Freude am Reisen verbinden zu können. Spiele gegen Mailand, Liverpool, Wien oder Madrid sind Vergangenheit - die nächsten beiden Europapokalspiele Nr. 99 und 100 habe ich aber fest für mich gebucht ... ok, genug geträumt – zurück zu mir: 1992 begann ich eine Ausbildung zum Kommunikations-elektroniker und habe nachfolgend ein Fernstudium zum Elektronik-techniker abgeschlossen. Beruflich begleitet mich von Anfang an eine interessante Gegebenheit: Ich trat stets Jobs an, die ich zunächst für mich ausgeschlossen hatte. Während der Lehre habe ich festgestellt, dass mein Interesse, Fehler in elektrischen Schaltungen zu suchen, eher begrenzt war. Ich war nie der richtige »Bastler«, fand mich aber prompt in einem Reparaturcenter für Richtfunktechnik wieder. In diesem Job habe ich später auch die Funktion des Teamleiters übernommen, bis man mir firmenintern das Angebot machte, meine Affinität zum Kundendienst im Vertriebsinnendienst einzubringen. Sollte ich diesen Schritt wirklich gehen? Wer nicht wagt, der nicht gewinnt, also startete ich meine Vertriebs-»Karriere« bei einem mittelständigen EMS. Mit der Vertriebstätigkeit im Büro hatte ich mich dann doch schnell angefreundet, allerdings niemanden beneidet, der regelmäßig zu persönlichen Kundenbesuchen unterwegs war. Und dann kam es, wie es kommen musste: Letztendlich bin ich im Außendienst gelandet, zuerst für eine metallverarbeitende Firma in Bereich Bahntechnik, nun bei einem international tätigen Unternehmen mit Sitz im Ausland. Auch das hätte ich nie für möglich gehalten. Aber manchmal sollte man sich den Sprung ins kalte Wasser durchaus zutrauen, auch wenn es mich im Urlaub eher an warme Strände zieht. Ein roter Faden zieht sich durch alle meine bisherigen Tätigkeiten: Ich hatte stets mit Kunden zu tun! Es ist ein großer Vorteil, dass ich viele Seiten einer Kunden-Lieferantenbeziehung kennenlernen durfte. Meine Erfahrungen helfen mir, mit meinem Gegenüber einen gemeinsamen Draht für viele Themen zu finden. Wir sind alle Menschen mit persönlichen Zielen, und die Grundlagen einer jeden Zusammenarbeit sind gegenseitiges Verständnis und Vertrauen. Erst diese Faktoren machen das Puzzle komplett und ermöglichen es, gemeinsame Projekte auch gemeinsam zum Erfolg zu bringen. Also – packen wir es an!

D04

▶ Thomas Egger, +49 351 25653233
thomas.egger@codico.com



Bianca Wurglits

Am 02. Mai 2017 begann mein erster Tag bei CODICO. Woran ich mich noch sehr gut erinnern kann, ich wurde von allen richtig herzlich aufgenommen. Speziell von meinem damaligen Mentor. Ja, bei CODICO bekommt jeder »Frischling« einen Mentor zur Seite gestellt, welcher einen dann bei allen eventuellen Unsicherheiten tatkräftig unterstützt und immer ein offenes Ohr hat. Das war und ist ein tolles Konzept, wie ich finde. Ich durfte in der Auftragsabwicklung beginnen und war für die Kundengebiete UK, Nordics sowie teilweise Österreich, Deutschland und die Schweiz zuständig. Der tägliche Kontakt zu unseren nationalen und internationalen Kunden sowie die enge Zusammenarbeit mit den Sales Kollegen hat mir immer viel Spaß gemacht. Nach ca. 1½ Jahren habe ich die Chance erhalten, in einen neuen Bereich zu wechseln und zwar in die Material Planung. Da mir neue Herausforderungen sehr liegen, habe ich diese Möglichkeit auf jeden Fall angenommen. Der Gedanke selbst Kunde zu sein und somit genau die umgekehrte Seite kennenzulernen, hat mir gut gefallen. Heute kann ich mit gutem Gewissen sagen, diese Entscheidung war richtig! Täglich neue Bedarfe zu planen sowie bereits eingeteilte Ware gegebenenfalls komplett neu koordinieren zu müssen, macht mir extrem viel Spaß. Die Verantwortung zu haben, dass sich die richtige Ware sowie Menge zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort befindet, ist sehr oft eine große Challenge – aber genau das gefällt mir. Die täglich enge Zusammenarbeit mit unseren Herstellern bereitet mir große Freude, denn nur durch ein gutes und respektvolles Miteinander kommt man gemeinsam ans Ziel. Aufgrund von Covid-19 waren die letzten Jahre besonders herausfordernd, da noch präziseres Arbeiten und vor allem schnelleres Handeln extrem wichtig waren. Ein besonderer Pluspunkt für mich ist, dass ich dadurch auch die Möglichkeit hatte, mit sehr erfahrenen CODICO-Kollegen viele Hürden in dieser harten Zeit zu meistern. So viel Spaß mir mein Job macht, liebe ich aber auch meine Freizeit. In der kalten Jahreszeit fahre ich sehr gerne Ski. In Österreich hat man ja auch quasi die Berge vor der Haustüre. Bereits mit vier Jahren bin ich auf Ski gestanden und daher kann ich auch heute nicht anders, als mich regelmäßig auf die Pisten zu schmeißen. Neben dem Skifahren ist das Reisen eine weitere Leidenschaft von mir. Ich finde es richtig spannend, immer wieder neue Länder zu sehen und schöne Orte kennenzulernen. Doch auch hier in Österreich gibt es natürlich allerhand zu unternehmen. Da bin häufig in der City unterwegs, wo man sich dann zum gemütlichen Abendessen mit Freunden trifft oder zum gemeinsamen Cocktail trinken. Im Sommer gehe ich gerne auf Konzerte, zu Festivals, Inline-Skaten, Rad fahren oder besuche verschiedene Seen in Österreich. Vielen Dank, dass Sie meine Vorstellung gelesen haben und somit wieder einen weiteren kleinen Einblick in die CODICO-Familie erhalten konnten.

D05

▶ Bianca Wurglits, +43 1 86305 357
bianca.wurglits@codico.com



CODICO GmbH | Zwingenstrasse 6-8 | 2380 Perchtoldsdorf | Austria

Phone: +43 1 86 305-0 | Fax: +43 1 86 305-5000

office@codico.com | www.codico.com